



OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A MGR. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, *de plusieurs Académies; par M. J. A.* MONGEZ *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M.* DE LA MÉTHERIE, *Docteur en Médecine, de l'Académie de Dijon & de celle de Mayence.*

JUILLET 1787.

TOME XXXI.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE, ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

MÉMOIRE
SUR LES LUNETTES NOMMÉES BINOCLES;

Et sur un voyage aux côtes maritimes occidentales de France :

Lu à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le 18 d'Avril 1787;

Par M. LE GENTIL.

L'INVENTION des lunettes qui ne fut d'abord qu'un essai fort grossier, ne tarda pas à se perfectionner. La curiosité, innée à tous les hommes, aux astronomes sur-tout, avides de découvertes dans le ciel,

fit bientôt naître des artistes célèbres en ce genre; & la Dioptrique oculaire fit des progrès rapides en peu de tems. Nous n'entendons point parler des accroissemens qu'a reçus cet art dans ces derniers tems par l'invention des lunettes achromatiques; mais des efforts que l'on a faits dans le dernier siècle, & dans les commencemens de celui-ci pour perfectionner la vision; ce qu'on peut y ajouter encore; & ce qu'il peut en résulter d'utile pour les observations astronomiques.

Plusieurs personnes se sont rendues célèbres dans l'art de travailler les grands verres, principalement le célèbre Mathématicien Huyghens, Archoëker, Borelly, de la Hyre, & plusieurs autres: mais personne n'a approché de la perfection comme Campani, il les a surpassés de beaucoup, & l'on regrettera toujours que cet habile ouvrier n'ait point donné son secret, s'il en avoit cependant un; & si ce secret ne consistoit pas seulement dans le choix de la matière, & dans la grande dextérité de l'Artiste, comme nous le soupçonnons; car malgré tout l'avantage que nous ont procuré les lunettes achromatiques depuis leur invention, j'ose assurer que toutes celles que nous avons ne tranchent pas l'objet aussi nettement que le fait un excellent objectif simple; & si elles ont la préférence aujourd'hui, elles la doivent très-certainement en grande partie à leur peu de longueur qui les rend infiniment commodes pour les observations astronomiques.

Pour perfectionner la vision, on imagina dans le dernier siècle de se servir de deux objectifs pour regarder avec les deux yeux. On nomma cette double lunette binocle. Il est bien certain qu'en regardant un objet avec les deux yeux, il existe réellement deux images de cet objet, peintes séparément dans chaque œil; sans doute qu'elles se réunissent dans le cerveau, en s'appliquant l'une sur l'autre pour produire une sensation unique. En supposant égales en intensité les deux images qui contribuent à produire cette sensation, on doit voir beaucoup mieux avec les deux yeux qu'avec un seul.

Il semble en effet que la nature ne nous ait donné deux yeux que pour mieux voir, comme dit M. Bailly, *pour avoir une sensation plus forte par deux impressions reçues: ce n'est pas qu'on voie l'objet sous un plus grand angle avec deux lunettes; mais il en résulte beaucoup plus de clarté, & nous jugeons toujours les objets éclairés plus proches de nous.* (Hist. de l'Astron. modern. tom. II, pag. 139.)

Le P. *de Rheita* est le premier, que je sache, à qui cette idée soit venue. Il est réellement l'inventeur de cette double lunette; & le premier il en a fait l'essai: il nous assure qu'il a vu les objets beaucoup plus grands, & plus éclairés, c'est-à-dire, comme nous venons de l'expliquer, qu'il les a jugés beaucoup plus près de lui, parce qu'il les avoit vus beaucoup plus éclairés en les regardant avec les deux yeux.

Le P. Cherubin, Capucin d'Orléans, dans sa Dioptrique oculaire, a

beaucoup écrit ſur les binocles, & en leur faveur; mais il m'a paru qu'il a plus parlé de leurs effets d'après le P. de Rheyta que d'après ſes propres obſervations, & qu'il s'eſt plus occupé de l'art de les conſtruire, & de faire aiſément mouvoir les oculaires, que d'expériences. La manière dont il s'y prend nous a paru fort ingénieuſe.

Mais malgré ce qu'ont pu dire en faveur des binocles ces deux Religieux, les lunettes ſimples ont prévalu, ſoit à cauſe de la difficulté de faire les binocles, ſoit à cauſe de l'embarras pour s'en ſervir; car il faut convenir qu'il n'eſt pas bien facile du premier abord d'appliquer les deux yeux à un long binocle, & de ſuivre en même-tems le mouvement d'un aſtre. Cet inconvénient eſt cauſe, ſans doute, que *Hartſoeker* ne paroît pas approuver les binocles.

Je ne parle pas, dit-il, *des lunettes binocles, puiſqu'il eſt certain que l'embarras qu'elles cauſent ſurpaſſe de beaucoup l'utilité que l'on en pourroit eſpérer par-deſſus les autres, & qui dans le fond ſeroit encore très-peu de choſe.*

Mais ce jugement d'Hartſoeker nous a paru très-précipité, en même-tems qu'injuſte, d'autant plus qu'il ne paroît pas qu'Hartſoeker parle d'après ſes obſervations : il ne dit point en avoir fait l'eſſai. Nous allons voir qu'un bon binocle peut donner de l'avantage : d'ailleurs, on s'y fait très-aiſément; & au moyen de ſupports commodes, qu'on peut imaginer & ſe procurer, il eſt très-facile de ſuivre un aſtre, même aſſez long-tems : j'oſe même aſſurer que j'ai remarqué que le binocle ne fatigue nullement les yeux. Il ſemble bien plutôt qu'il ſoit fait pour les repoſer; au lieu qu'une lunette ſeule les fatigue conſidérablement, étant l'un & l'autre dans une eſpèce d'état de contrainte; le gauche, parce qu'on eſt forcé de le tenir continuellement fermé; le droit, parce qu'on eſt contraint de le tenir ouvert, & dans une tenſion la plus forte qu'il eſt poſſible; ce que doivent éprouver tous les obſervateurs.

J'ajouterai enfin que les Aſtronomes ne doivent point conſidérer leurs peines ni leurs aiſes; que c'eſt la choſe dont ils doivent le moins s'embarraſſer vis-à-vis l'objet qu'ils ont en vue.

Ayant réfléchi ſur cette idée, j'ai cru appercevoir que les expériences qu'on avoit faites dans le dernier ſiècle ſur les binocles n'avoient pas été pouſſées juſqu'au terme où elles pouvoient l'être; que par conſéquent cette idée avoit été abandonnée un peu trop légèrement; je réſolus donc de les répéter il y a quatre à cinq ans : j'ai cru d'ailleurs que c'étoit une expérience philoſophique à tenter, de ſavoir ſi on voyoit des deux yeux, c'eſt-à-dire, beaucoup mieux qu'avec un ſeul, & avec une lumière double, comme ſemblent nous le dire la forme du nerf optique, & la conſtruction de nos deux yeux, telles qu'on les trouve dans le Traité de Deſcartes & celui d'Hartſoeker ſur la Dioptrique & la viſion.

C'eſt de ces expériences dont je prie cette illuſtre aſſemblée de me

permettre de lui rendre un compte précis & succinct en faveur de ceux qui voudroient les répéter, & juger le fait par eux-mêmes.

L'héliomètre de M. Bouguer, tel qu'il l'imagina & le composa de deux objectifs entiers de douze pieds de foyer chacun, me parut très-propre à remplir mon idée. J'avois entre les mains cet héliomètre depuis la mort de cet illustre confrère. L'ouverture de ces objectifs étoit de treize lignes, cette proportion ne pouvoit pas excéder celle qui devoit se trouver entre les deux axes de mon binocle; car il faut que les deux lunettes qui composent un binocle soient parallèles entr'elles, & que leur distance respective soit égale à celle qui se trouve entre les deux yeux de l'observateur.

Je fis donc construire deux tuyaux quarrés de douze pieds de longueur, chacun d'un bois fort léger, & je les accouplai au moyen de trois colets également de bois, un à chacun des deux bouts, & le troisième vers le milieu. Je pouvois écarter & rapprocher ces deux tuyaux l'un de l'autre par le moyen d'une vis en fer que contenoit chaque collet, & en appliquant des cartes à jouer entre deux, à l'endroit des collets. Je me proposois bien au reste de perfectionner tout cet assemblage si cette première expérience réussissoit à mon gré: j'appliquai ensuite mes objectifs à ces tuyaux, & me servis d'oculaires de trois pouces de foyer. Je ne grossissois avec ces oculaires qu'environ quarante-huit fois, ce qui n'est qu'un très-foible grossissement; mais M. Bouguer n'avoit employé que le même grossissement pour son *héliomètre*. Pour trouver sans un trop long tâtonnement la distance qu'il devoit y avoir entre les centres de mes objectifs & de mes oculaires, c'est-à-dire, la distance entre les deux axes optiques de mon binocle; plusieurs fois je fis prendre par une personne fort adroite, avec un compas dont les pointes étoient très fines, la longueur exacte d'un de mes yeux, en les tenant bien ouverts; & sachant que la distance du centre d'un œil au centre de l'autre est égale à deux fois la longueur d'un des deux, j'arrangeai mes deux tuyaux en conséquence, & je me trouvai tout de suite au point nécessaire, lorsque je regardai la première fois avec mon binocle. Cette distance se trouva d'un peu moins de vingt-huit lignes; mais elle doit varier selon les sujets.

Je fus, on ne peut pas plus surpris, en voyant pour la première fois l'effet de cette lunette, même sur les objets terrestres. Le premier que je regardai fut le dôme du Val-de-Grace qui est à ma portée, de l'Observatoire royal, où j'ai fait les premiers essais de ce binocle: je regardai d'abord cet objet avec chaque lunette séparément pour les mettre à leur point; puis avec les deux yeux, & ce fut ici où je fus singulièrement affecté de la forte impression que je reçus en regardant la boule & la croix qui terminent ce dôme: le beau champ de la lunette, la grosseur apparente de l'objet, sa netteté par comparaison avec ce que je voyois

en ne regardant qu'avec une ſeule lunette, ne me donnèrent aucun lieu de douter qu'on ne voie des deux yeux, & beaucoup mieux qu'en n'obſervant qu'avec un ſeul.

J'obſervai enſuite le ſoleil & ſes taches, en choiſiſſant pour cet effet un beau jour. C'étoit dans le mois d'août. On doit s'attendre que le ſoleil me fit la plus vive impreſſion.

Juſques-là je n'avois fait uſage que d'un foible groſſiſſement, de celui qu'avoit employé M. Bouguer pour ſon héliomètre; mais jugeant que la grande quantité de lumière que je recevois pouvoit me permettre d'employer des oculaires de deux pouces au lieu de trois, j'en fis faire quatre de quatre pouces de foyer chacun, & les ayant ajuſtés à la place des autres, ils augmentèrent mon groſſiſſement, & de quarante-huit, le portèrent à ſoixante-douze. Mon binocle me parut faire encore plus d'effet ſur le ſoleil; mais il eſt aſſez ſingulier que ce fût en regardant la lune dans ſon plein que je m'apperçus du défaut qu'avoit ce binocle: en effet, je trouvai les bords de la lune un peu mal terminés: or, en faiſant déborder les deux images, je m'apperçus qu'il y en avoit une beaucoup plus nette que l'autre; d'où il arrivoit qu'en les faiſant concourir enſemble, il en réſultoit une ſeule image, un peu embrouillée, & mal terminée; ce que je vérifiai encore mieux avec des oculaires d'environ vingt lignes de foyer.

Je vis donc évidemment qu'un de mes deux objectifs ne valoit rien avec un fort groſſiſſement, & que c'étoit ſans doute la raiſon pour laquelle M. Bouguer n'avoit employé qu'un oculaire de trois pouces de foyer; il groſſiſſoit beaucoup moins; mais il avoit l'avantage de bien terminer les diamètres des aſtres, ſur-tout ceux du ſoleil, la ſeule choſe que M. Bouguer ait eu en vue en conſtruiſant ſon héliomètre.

Je conçus donc par cet eſſai combien il étoit difficile de réuſſir à faire deux objectifs d'un long foyer parfaitement ſemblables, & également bons; car les miens avoient été travaillés avec le plus grand ſoin par feu Georges qui avoit dans ſon tems la réputation de réuſſir dans le travail des verres de ce genre; & que cette difficulté étoit, ſans doute, une des principales raiſons qui avoient fait abandonner ces ſortes de lunettes. Je crus donc inutile de prendre la peine de faire aucun eſſai de mon binocle ſur la planète de jupiter, puiſqu'il étoit évident que je la verrois mal terminée.

Je communiquai alors mon idée, que j'avois tenue ſecrette juſqu'à ce moment, au P. Gaudibert, Jacobin de la rue Saint-Dominique, avec lequel j'étoit fort lié, & qui cultivoit la Dioptrique avec beaucoup de ſuccès. Il me promit de travailler, & me fit même concevoir des eſpérances.

Je ne détaillerai point les difficultés qu'il eſſuya du côté du choix de la matière, & ne dirai point combien de verres il rebuta; mais je dirai qu'il parvint à me donner deux objectifs ſuperbes & excellens, travaillés

à la main, ayant vingt-deux lignes chacun d'ouverture, pendant que ceux de M. Bouguer, avec treize lignes ſeulement d'ouverture, n'étoient que médiocres; enfin, je ne penſe pas exagérer en publiant que je ne crois pas que depuis Campani, perſonne ait fait des verres de cette eſpèce avec tant d'ouverture, ſi parfaitement bons; car les Tables des groſſiſſemens des lunettes ne portent qu'à vingt ou vingt-une lignes les ouvertures des meilleurs objectifs de douze pieds de foyer, & les miens en portoient facilement vingt-deux; mais comme je ne pouvois leur en donner qu'environ dix-neuf, nous fûmes obligés d'en couper environ trois lignes.

Le P. Gaudibert enchaſſa enſuite ces objectifs dans des bouts de tuyaux de cuivre, les tourna & les ſertit lui-même: or, le tout eſt auſſi bien exécuté qu'il auroit pu l'être en Angleterre.

Mon nouveau binocle ſupporte aiſément des oculaires de dix-ſept à dix-huit lignes de foyer; il groſſit quatre-vingt-dix-huit à quatre-vingt-dix-neuf fois avec la plus grande netteté & la plus grande clarté; je vois jupiter parfaitement terminé, ſes bandes & pareillement ſes ſatellites très-brillans.

Je ne parlerai point ici des obſervations que j'ai faites en grand nombre ſur les taches; celles que j'ai également faites ſur quelques-unes de ces étoiles nommées aſſez imparfaitement étoiles doubles, & ſur quelques nébuleuſes, parce que je me propoſe de les vérifier encore; je me contenterai d'ajouter à ce que j'ai déjà dit de l'effet de mon binocle une expérience que j'ai faite qui m'a paru curieuſe, & que j'ai pris plaiſir à répéter pluſieurs fois ſur le ſoleil; c'eſt qu'en ſéparant ou détachant les deux images, ce que je faiſois en écarrant un peu les tuyaux les uns des autres du côté des oculaires, je voyois en effet ces deux images dont l'une débordoit l'autre: elles me paroiſſoient égales en intenſité, & dans l'état à peu-près que je les voyois lorſque je les regardois ſéparément avec une ſeule lunette; mais lorſqu'au moyen de ma vis, ſans quitter les yeux du binocle, je parvenois à réunir les deux images en une ſeule, j'éprouvois dans cet inſtant de réunion une impreſſion, ou ſenſation ſubite & ſingulière d'augmentation de lumière, de clarté, de netteté & même de groſſiſſement apparent tout-à-la-fois, qui produiſoient dans mes yeux l'effet d'une eſpèce d'éclair ſubit auquel on ne s'attend pas. Ce qui acheva de me convaincre que ma viſion étoit beaucoup plus parfaite en me ſervant de mes deux yeux, qu'en ne regardant qu'avec un ſeul.

Nous nous étions propoſé de reconſtruire encore une fois ce binocle, en le faiſant *achromatique;* je me flattois d'un effet encore plus conſidérable, & que j'en tirerois un plus grand parti pour les obſervations; car le P. Gaudibert réuſſiſſoit également bien dans les lunettes achromatiques; mais malheureuſement la mort l'a enlevé aux arts, il y a environ dix-huit mois, dans le tems qu'il s'occupoit déjà du choix du flints glaſs pour la conſtruction du nouveau binocle; & je regarde cette mort comme une

une vraie perte que la Dioptrique a faite : s'il ne surpassoit pas, il égaloit au moins à l'âge de quarante-trois ans, où il est mort, nos meilleurs Opticiens. Pleinement satisfait de mon second essai, j'ai fait garnir mon binocle en cuivre par les deux bouts, & fait faire également en cuivre les porte-oculaires, je leur ai donné huit pouces & plus de longueur, pour n'avoir aucun jeu à craindre dans l'emboîtage; à la place de collets de bois, j'en ai fait faire en cuivre avec des vis, & de petits ressorts à ceux des deux bouts, au moyen desquels & des vis, je peux rapprocher ou écarter à volonté les bouts des tuyaux les uns des autres de la plus petite quantité possible. Mes objectifs ayant donc près de dix-huit lignes & demie d'ouverture chacun, j'ai par ce moyen une double ouverture qui équivaut à une seule d'environ vingt six lignes; mais l'ouverture des lunettes achromatiques ordinaires dont nous nous servons aujourd'hui est beaucoup plus grande, puisqu'elle va à trente-huit ou trente-neuf lignes. Cependant ces lunettes ne grossissent que quatre-vingt-seize & cent fois, comme fait mon binocle; mais, autant que j'en ai pu juger jusqu'à ce moment, mon binocle dans son état actuel fait aussi bien sur jupiter que font la plupart de ces lunettes, & je pourrois encore augmenter son pouvoir amplifiant. Un bon binocle peut donc donner de l'avantage. C'est avec le secours de ce binocle que j'ai vu avec la plus grande satisfaction, la sortie de mercure de dessus le soleil le 4 de mai dernier 1786.

J'ai fait cette observation en basse-Normandie, à un petit quart de lieue de la ville de Coutances, & à deux lieues & demie au plus du bord de la mer. J'avois emporté avec moi, outre ce binocle, deux excellentes pendules à secondes, & mon quart de cercle de trois pieds de rayon, qui après avoir servi à M. l'Abbé de la Caille dans tous ses voyages pour ses observations, est passé dans mes mains, a voyagé avec moi dans les mers de l'Inde, & en est également revenu. Cet instrument, fait par Langlois en 1742, est excellent. Plus de deux cens observations faites à des points tout-à-fait différens, qui m'ont servi à déterminer les réfractions & la distance des tropiques entr'eux par des hauteurs prises du côté du nord & du côté du sud; toutes ces différentes observations, dis-je, s'accordent à un tel degré de précision, que la latitude de Pondicheri déduite des observations de l'étoile polaire, s'accorde à trois à quatre secondes près avec la latitude de la même ville, déduite de l'observation de la distance des tropiques entr'eux. Depuis plus de douze ans que je suis de retour, j'avois toujours desiré de répéter en France, avec ce même quart de cercle, les observations que j'avois faites en très-grand nombre à Pondicheri sur les réfractions astronomiques à l'horison de la mer, parce que je pensois qu'il seroit très curieux & très-intéressant de vérifier si les phénomènes que j'avois observés dans la zone torride au lever du soleil à l'horison de la mer, & dont j'ai rendu compte dans

le premier tome de mes Voyages, avoient également lieu dans les zones tempérées, ou si les différences étoient bien sensibles; mais jusqu'à ce moment, les circonstances ne m'ayant pas paru favorables, j'avois été contraint d'y renoncer.

Un Ministre qui semble avoir été réservé à nos jours pour en faire une époque de l'encouragement des sciences & des arts, a bien voulu accueillir mon projet.

M. le Baron de Breteuil m'obtint dans le mois d'avril 1786, l'approbation de Sa Majesté *pour répéter sur nos côtes maritimes occidentales les observations astronomiques que j'ai faites dans l'Inde.*

Mes préparatifs étant déjà tout faits, je partis en conséquence, pour me trouver sur les lieux à tems pour l'observation de mercure. Le tems fut très-inconstant; la veille de l'observation fut un jour très-pluvieux, accompagné d'un très-grand vent de sud-ouest.

Le 4 de mai, jour de l'observation, on ne voyoit encore nulle apparence de beau tems à sept heures du matin; il pleuvoit, & on ne voyoit que quelques éclaircis de place en place.

Cependant un quart-d'heure avant l'observation le ciel se trouva balayé aux environs du soleil, & j'apperçus mercure fort distinctement par le plus beau ciel du monde, un gros paquet de taches, & une grosse tache isolée aussi grosse que mercure.

Je jugeai donc le premier contact de mercure au bord du soleil à 8 h. 19′ 17″ de tems vrai, à ma pendule qui a marché fort uniformément. Je jugeai mercure à moitié sorti à 8 h. 25′ 7″ à ma montre, qui retardoit de 4′ 8″ sur ma pendule.

Enfin, je jugeai la sortie totale de mercure à 8 h. 22′ 45″ de tems vrai à ma pendule. Après cette observation, dont je supprime ici les résultats, j'allai sur les bords de la mer chercher un lieu commode pour m'y établir. Je m'arrêtai quatre lieues environ au nord de Grandville, & à deux & demie au plus à l'ouest précisément de l'endroit où j'avois observé le passage de mercure. Ce fut-là où je m'établis dans un lieu nommé le havre de Reneville, d'où je découvrois de dessus une très-petite hauteur un vaste horison du côté de la mer depuis environ le sud-ouest jusqu'au nord-est; j'y ai passé une grande partie de l'été dernier : j'y ai completé mon travail pour cette saison; & comme il entre dans mon projet, de répéter ces observations pendant un de nos hivers, je me propose d'y retourner à la fin de l'automne prochain pour y passer une partie de l'hiver suivant, c'est-à-dire, tout le tems qu'exigera cette seconde partie de mon travail. A mon second retour j'aurai l'honneur de faire part à cette illustre assemblée des résultats de mes observations, & de leur comparaison avec celles du climat de l'Inde.

A l'Observatoire Royal, le 31 de Mars 1787.

DESCRIPTION

DE L'OCRIÈRE DE MORAGNES,

Extraite d'un Voyage minéralogique fait en 1786, par
M. GOURJON DE LAVERNE, *Élève du Corps Royal des Mines.*

L'OCRIERE de Moragnes à 6 lieues nord-est de Bourges, est située aux bois aux états près la motte d'Humbrigny dans un canton marécageux; elle a environ une demi-lieue d'etendue.

Les puits que l'on a ouverts pour en tirer l'ocre, n'ont guère que 20 à 25 pieds de profondeur, sur 6 à 7 de largeur. Avant que d'arriver à l'ocre, on rencontre 4 bancs de terres différentes qui la précèdent. Ces bancs sont sensiblement parallèles, leur direction est de est-nord-est à l'ouest sud-ouest.

Le premier qui a à peu-près 5 pieds d'épaisseur est composé de plusieurs couches d'un pouce ou deux d'une terre noirâtre entre-mêlée de sable quartzeux; au-dessous de ce banc, on trouve une couche de sable homogène jaunâtre qui a trois pouces & demi d'épaisseur; le troisième banc qui en a 6 est d'une argile bleuâtre tirant sur le noir; il est suivi immédiatement d'un autre banc de terre argilleuse grise mêlée de quartz dont on voit des portions qui paroissent entrer en décomposition. Ce banc a environ 4 pouces d'épaisseur; c'est sous lui qu'on rencontre l'ocre dont l'épaisseur est de deux pouces & demi, elle repose sur un sable fin qui en fait le fond.

J'ignore si l'on trouve après ce sable des couches d'ocre, plusieurs observations que j'ai eu occasion de faire, me font croire que l'on pourroit en rencontrer des bancs, même plus épais que les premiers; mais les ouvriers ne percent point ce sable, ils se contentent d'y creuser deux ou trois chambres pour détacher l'ocre qui en forme le plafond. Ils continuent d'y travailler, tant qu'un danger pressant ne les oblige point de cesser de miner ainsi sous terre. On a vu quelquefois des ouvriers y périr victimes de leur imprudence.

L'ocre ne se trouve point par morceaux séparés, comme on rencontre souvent la sanguine dans les glaisières, mais elle forme un lit continu dans toute sa longueur, & conserve presque par-tout son épaisseur. L'ocre est tendre dans la mine, & se laisse facilement couper; elle n'est jamais mélangée de glaise ni de sable, ces substances ne font qu'y adhérer du côté qu'elles la touchent, ce qui forme une espèce de croute.

L'ocre est jaune lorsqu'on la tire de la terre, elle prend à sa superficie en se desséchant, une couleur légèrement brunâtre. Lorsqu'on a soigneusement séparé la glaise & le sable qui peuvent être restés adhérens, & qu'elle a commencé à se sécher, on la transporte dans des espèces de hangars ou greniers, & on l'y arrange sur des soliveaux placés à de très petites distances. Lorsqu'elle est parfaitement sèche, on la met dans de vieux futs pour l'envoyer à sa destination.

Voilà tout l'art qu'on emploie ordinairement dans l'exploitation de l'ocre jaune, sur-tout lorsqu'on se propose de la vendre en gros. Les ouvriers donnent quelquefois une petite préparation à celle qui est pour vendre en détail. Ils en forment après l'avoir pétrie dans leurs mains des parallélipipèdes qui ont 7 à 8 pouces sur toutes les faces. Ils font sécher ces pains, & les mettent ensuite dans des futs semblables à ceux dont on se sert pour l'ocre en quartiers.

Cette ocre est vendue dans le commerce à raison de 40 à 50 sols le quintal. On en transporte en Angleterre, en Hollande, en Italie; il n'y a qu'en Hollande où les procédés pour la porter à l'état de rouge de prusse, soient en usage. Mais un savant chimiste qui dans un de ses ouvrages qui a paru l'année dernière a donné l'analyse de cette ocre jaune, pense que l'on pourroit aussi la préparer en grand en France, & l'amener à l'état de rouge de prusse.

Il seroit bien à desirer qu'on fît usage du procédé qu'il indique, cette préparation deviendroit une source de richesses pour le Berri qui abonde en ocrières, & bientôt il enleveroit aux Hollandois le tribut que leur industrie nous a imposé jusqu'alors.

OBSERVATIONS

Sur les Ecailles de plusieurs espèces de Poissons qu'on croit communément dépourvues de ces parties;

Par M. BROUSSONET, *de l'Académie des Sciences.*

NOUS ne connoissons qu'un très-petit nombre de poissons privés entièrement d'écailles, peut-être même ces parties subsistent-elles dans tous, & n'ont-elles échappé jusqu'à présent aux recherches des Ićthyologistes, que faute d'observations plus exactes. Le but de ce Mémoire est de donner la description de quelques-unes de ces parties sur des espèces où l'on avoit assuré qu'elles ne se trouvoient point.

La position des écailles varie suivant les différentes manières de vivre

& la forme de chaque espèce de poissons; dans quelques-unes, elles sont entièrement à découvert, dans d'autres elles sont en partie recouvertes par la peau, quelquefois elles sont cachées au-dessous de l'épiderme. Leur insertion présente aussi des différences relatives à la diversité des espèces; il en est où les écailles sont très-unies à la peau & paroissent n'en être qu'un prolongement; quelquefois elles sont légèrement attachées au corps par des vaisseaux très-déliés qui partent du milieu, ou des bords de chaque écaille dont la forme varie aussi suivant les espèces; on en voit de cylindriques, de rondes, de quarrées, d'unies, de crenellées, &c. comme aussi d'osseuses & de flexibles.

Les poissons dont les écailles sont à découvert & seulement retenues par des vaisseaux, appartiennent à la classe de ceux qui nagent dans de grands fonds, qui ne s'approchent jamais du rivage, & qui par conséquent sont moins exposés à perdre ces parties, que le moindre choc contre les rochers ou les plantes marines pourroient détacher. Plusieurs espèces de *clupea*, d'argentines, &c. peuvent être rangées dans cette classe. L'usage des écailles paroît se borner dans ceux-ci à rendre la surface de leurs corps unie & lisse pour fendre l'eau avec plus de facilité : ce qui est d'autant plus probable que ces poissons font des voyages de long cours, & que la conformation des autres organes concourt aussi à augmenter la promptitude de leurs mouvemens.

A mesure que les poissons sont destinés à s'approcher un peu plus du rivage, leurs écailles sont recouvertes en partie par la peau; leur épaisseur devient aussi plus considérable, & leur adhérence est plus forte que dans les espèces dont nous venons de parler. Cette conformation leur est d'autant plus nécessaire qu'elle préserve ces animaux des impressions trop brusques qu'ils recevroient étant exposés à se heurter contre les madrepores, les coraux ou les crabes qui sont sur les rochers au milieu desquels ils nagent continuellement. La forme de leurs écailles varie suivant leur genre de vie; quelquefois elles sont très-grandes, comme on peut les voir dans plusieurs espèces de perches, de *labrus* & sur-tout de *scarus*, qui ont les écailles plus grosses proportionnellement à leur corps. J'en ai vu qui avoient appartenu à un poisson de ce genre pris dans les mers des Indes : elles avoient près de trois pouces de diamètre.

Plus les poissons dont les écailles sont en partie recouvertes par la peau sont destinés à vivre dans la vase & près du rivage, plus ces parties sont petites, & la membrane qui les fixe plus épaisse. Ce qu'on peut observer en comparant un brochet avec une tanche; je me bornerai pour cet objet à renvoyer à l'Ouvrage de *Basler*, qui a donné la figure d'un très-grand nombre de ces écailles. Je vais décrire ces organes sur quelques espèces où on ne les a pas observés.

La *flamme* se trouve dans la Méditerranée; c'est un poisson fort effilé; sa queue se termine en pointe. Les premiers Icthyologistes la connoissoient,

sous le nom de *tænia*, comme s'ils eussent voulu la comparer à un ruban: Linné l'a désignée sous la dénomination générique de *cepola*, en y ajoutant le nom spécifique de *tænia*; sa couleur de feu & la manière dont elle nage en serpentant, lui ont fait donner dans notre langue le nom de *flamme*: presqu'aucun Auteur n'a donné une bonne description de ce poisson. Je n'en connois point qui ait parlé de ses écailles; M. Gouan dans le caractère qu'il assigne au genre du *cepola* d'après l'espèce dont nous parlons, dit qu'il n'y a point d'écailles; il est cependant facile de voir ces parties qui sont retenues sur le corps de l'animal par une enveloppe très-fine & très-déliée. Elles sont rangées de manière qu'elles forment des lignes obliques qui se croisent en façon d'échiquier. La trace qu'elles laissent sur la peau en tombant est presque quarrée; quoiqu'elles soient assez petites, on les voit cependant à l'œil nud très-distinctement; au microscope elles paroissent ovales, plus obtuses à l'une des extrémités qu'à l'autre: vers le bout le plus large on voit partir du centre des rayons divergens assez distans les uns des autres, ils sont formés par une série de petites écailles se recouvrant les unes les autres en manière de tuiles. De l'autre côté de l'écaille, on voit des arcs de différentes grandeurs, également éloignés les uns des autres, & décrivant une courbe semblable à celle du bord de ce même côté. Ces arcs sont aussi formés par de petites écailles; les écailles principales forment un renflement dans leur milieu; elles tiennent au corps au moyen de plusieurs vaisseaux très-déliés qui s'insèrent au dessous dans leur partie concave. On n'en trouve point sur la tête. Loin de gêner les mouvemens de ce poisson elles servent au contraire à les faciliter; aussi est-il très-agile, & nage-t-il fort vîte au milieu des plantes marines où il vit ordinairement.

J'ai reconnu des écailles petites rangées comme dans cette espèce, en quinconce, sur deux poissons appartenans à un genre que Gronovius a décrit sous le nom de *Mastacembelus*: j'en ai décrit un dans le *Musæum Britannicum*, où il a été apporté par Russel qui l'a fait connoître le premier dans son voyage d'Alep; l'autre qui n'a été décrit par aucun Auteur, & dont les écailles sont un peu plus petites que celles de l'espèce précédente, m'a été communiqué par M. le Chevalier Banks qui l'a apporté de la mer du sud.

Plusieurs Auteurs ont prétendu que le remora n'avoit point d'écailles; Linné & M. Gouan ont donné ce caractère à ce poisson. Je ne releverai point ici cette omission qui est démontrée d'une manière d'autant plus frappante que ces parties sont très-apparentes dans l'espèce dont il s'agit.

L'ammodyte se trouve assez communément sur les côtes de l'Océan, en Hollande, en Angleterre; on le trouve aussi en Amérique à Terre-Neuve, &c. Nous remarquerons en passant que presque tous les Auteurs qui ont donné une figure de ce poisson ont copié celle qu'en avoit

publiée le premier Salviani, ils l'ont représenté avec deux nâgeoires sur le dos, quoiqu'il n'en ait réellement qu'une. Son museau est très-effilé, sa chair est ferme; il s'enfouit presque toujours dans le sable: on le déterre en Hollande avec une herse faite exprès traînée par des bœufs; comme il est destiné à vivre sous le sable, & presque toujours hors de son élément, ses écailles ont dû avoir une conformation particulière. Aussi sont-elles très-petites, & ont-elles échappé à l'examen de tous les Icthyologistes, de Willugbbi lui-même, si recommandable par son exactitude, & qui cependant dit expressément que ce poisson est privé d'écailles; elles sont presque semblables à celles que je viens de décrire sur la flamme, seulement les lignes obliques qu'elles forment sont distinctes entr'elles. Fabricius, dans sa *Fauna Groenlandica*, *pag.* 141, parle de ces lignes, mais ils ne dit pas qu'elles soient formées par des écailles, il observe seulement que la peau est unie & marquée de stries obliques qui entourent le corps; je crois qu'Artédi est le seul Auteur qui en ait fait mention sans cependant en donner la description: je ne sais pourquoi long-tems après Artédi M. Gonau indique la privation des écailles comme un caractère distinctif du genre de l'ammodyte qui ne consiste que dans cette seule espèce.

Nous venons de parler des écailles de quelques espèces de poissons destinés à vivre souvent dans la vase: elles sont très-petites, & se recouvrent en partie les unes les autres; nous allons passer à d'autres espèces destinées au même genre de vie, mais obligées d'exécuter beaucoup plus de mouvemens d'ondulation, dont le corps, est long & dans lesquelles les écailles ont dû être séparées par de petits intervalles pour que les mouvemens du corps ne fussent point gênés; on les trouve sur les anguilliformes: je vais les décrire d'abord sur l'anguille, parce que c'est le poisson de cette classe le plus commun, & que ces écailles ont d'ailleurs été déjà connues de plusieurs Auteurs.

Le corps, la tête & même les yeux de l'anguille sont recouverts d'une peau d'un tissu serré, blanchâtre & parsemé d'une infinité de petits points noirâtres, qui vus à la loupe présentent un grand nombre de mouchetures; elle est recouverte d'un épiderme très-fin, noirâtre; on trouve entre ces deux enveloppes de petites poches oblongues, quelquefois rondes, ordinairement d'une ou même deux lignes de long & formées par une adhérence de l'épiderme à la peau tout autour de ses véficules, qui sont en partie remplies d'une humeur qui lubréfie toute la surface du corps au moyen d'une grande quantité de petits tuyaux; les écailles sont logées dans les petites poches dont je viens de parler, une dans chaque poche qu'elle remplit exactement; la convexité en est tournée en-dehors; elles sont fixées au corps par plusieurs vaisseaux qui s'insèrent à la partie concave. Leewenhoek en a donné une bonne description & une bonne figure. Roberg dans la description qu'il a publiée de

l'anguille en a fait mention, & a copié la figure de Leewenhoek. On peut en voir aussi une très-bonne figure dans les *Opuscula Subussiva* de Barster. Au microscope ces parties paroissent formées de plusieurs rayons divergens composés eux-mêmes d'une rangée de petites écailles posées les unes sur les autres en manière de tuiles. Les écailles principales d'ailleurs sont répandues sur tout le corps, sans se toucher. On les voit très-bien à l'œil nud, & mieux encore sur une peau sèche ; c'est ce moyen qu'Artedi a indiqué pour les distinguer facilement.

Un des avantages les plus précieux sans doute de l'étude de l'Histoire-Naturelle est de nous éclairer sur les erreurs les plus généralement accréditées, & qu'il est toujours si important de détruire, sur-tout lorsqu'elles intéressent la diététique. Ainsi les Juifs d'aujourd'hui qui habitent souvent des pays où l'anguille est très-commune, mais qu'ils croient comprise dans la défense faite par la loi, de manger des poissons sans écailles, ne s'abstiendroient point d'un aliment si sain, s'ils cultivoient l'Histoire-Naturelle avec autant d'ardeur qu'ils mettent d'aveuglement dans un précepte qui n'étoit réellement pas compris dans le sens de la loi. On peut dire la même chose des Romains à qui, suivant Pline, une loi de Numa défendoit de sacrifier des poissons sans écailles.

Un hasard heureux procure souvent au peuple des découvertes dont les observateurs ne se doutent pas, même plusieurs siècles après qu'elles sont regardées ailleurs comme des choses triviales ; c'est ce qui est arrivé aux paysans de plusieurs pays du nord, qui long-tems avant Leewenhoek, connoissoient les écailles de l'anguille, qu'ils ramassoient avec soin pour les mêler avec le blanc destiné à blanchir les murs de leurs maisons, qui acquéroient par-là un brillant très-agréable, particulièrement lorsqu'elles étoient éclairées par le soleil ; ne pourroit-on pas appeler ceci *blanc à l'écaille*, comme on dit *blanc en bourre ?*

Plusieurs Auteurs ont cependant écrit qu'on ne trouvoit point d'écailles sur l'anguille. Rondelet & quelques autres Ichthyologistes l'ont assuré, & parmi les modernes M. Gouan a indiqué la privation des écailles comme un caractère propre aux genres de murène auquel ce poisson appartient : cet Auteur dit cependant dans un autre endroit du même Ouvrage, que les *écailles des poissons sont quelquefois séparées les unes des autres*, & il cite pour exemple l'anguille. Hasselquist a décrit ces écailles dans son Voyage ; mais il les prenoit pour des parties bien différentes.

Les écailles ne sont pas les seules parties que les Auteurs aient méconnues dans ce poisson. Les organes de la génération leur ont été inconnus, & sa reproduction a été regardée comme mystérieuse. Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont donné la description anatomique de l'anguille, Valisnieri est le seul qui ait donné une bonne figure avec une description des organes des deux sexes qui sont situés hors du peritoine & disposés en grappe comme dans les lamproies. Il est rare qu'on prenne une anguille

anguille œuvée; il paroît que les œufs prennent un accroissement très-prompt dans ces animaux, & qu'ils se cachent dans la vase au moment où ils doivent les jeter.

Plusieurs espèces de *murènes* des mers des Indes ont des écailles de la même forme de celle de l'anguille: ces poissons appartiennent au même genre: le loup marin a des écailles rondes plus grandes que celles de l'anguille, & pareillement recouvertes par l'épiderme. Tous les Auteurs qui ont parlé de cette espèce, Willughbi même & Gronovius qui en ont donné les meilleures descriptions, ont assuré qu'elle n'avoit point d'écailles.

Un poisson du genre de blemins qui a beaucoup de rapports avec le loup-marin, & qui est connu sous le nom de *viviparus* à cause de la manière dont ses petits sortent tout formés de son corps, est couvert d'écailles de la même forme: elles sont seulement un peu plus petites que dans les espèces précédentes relativement à sa grosseur. Ce poisson remonte les rivières. Je l'ai vu assez souvent dans les marchés de Paris & de Londres; son squelette est verd: cet exemple n'est point unique; on retrouve la même singularité dans deux autres espèces de poissons; savoir, l'aiguille (*Esox Belone*) & une autre variété du brochet, qu'on pêche quelquefois aux environs de Malesherbes.

La donzelle dont j'ai publié l'histoire dans les Transactions Philosophiques, année 1781, a des écailles du même genre, mais comme la peau qui les retient sur le corps est très-mince, elles tombent aisément, & pour lors le poisson paroît si différent de ce qu'il étoit auparavant, que quelques Auteurs qui l'ont vu figuré dans les deux états, en ont fait deux espèces distinctes; je n'entrerai point dans un plus long détail sur ces parties, en ayant déjà donné la description & la figure dans les Transactions Philosophiques.

Les écailles que nous venons d'examiner sont cachées sous l'épiderme; elles sont éloignées les unes des autres, & les poissons qui en sont pourvus sont privés de nâgeoires ventrales, ou du moins ces parties sont très-petites dans quelques-uns & incapables de les soutenir; toutes les espèces de cet ordre ont le corps allongé pour être en état d'exécuter des mouvemens d'ondulation & de se soutenir ainsi à une certaine hauteur. Elles ne s'éloignent jamais des bords; elles y vivent presque toujours dans la vase. Les ouvertures de leurs ouies sont petites, & la peau qui sert d'enveloppe à toute la tête devient transparente sur les yeux. Si les ouvertures de leurs ouies avoient été grandes, si leurs écailles étoient contigues & à découvert, le limon seroit entré avec l'eau dans les organes de la respiration, & se seroit insinué sur les écailles.

Parmi les poissons qui ont des écailles presque tout-à-fait cachées, il nous reste à examiner deux espèces particulières; l'une est un *scomber* décrit par *Bronne* dans l'Histoire-Naturelle de la Jamaïque; son corps est lisse, argenté & effilé; la peau est d'un tissu serré & ferme: elle a

presque la consistance du cuir ; toute la surface du corps est marquée de lignes saillantes interrompues, dirigées de la tête à la queue, & qui se touchent par les côtés. Ces lignes sont formées par des écailles allongées très-étroites, pointues, fixées sur la peau & recouvertes d'un épiderme argenté ; leur longueur est ordinairement de trois ou quatre lignes : elles sont retenues sur le corps par un petit vaisseau qui s'insère à l'extrémité la plus voisine de la tête & en même-tems la plus effilée ; il estdifficile de les détacher : elles procurent à la peau ce degré de fermeté qu'on y trouve ; on pêche ce poisson dans les mers d'Amérique. L'autre espèce est figurée par Margrave sous le nom de *Guebum*. Elle constitue un nouveau genre très-voisin de celui de scomber. J'ai cru devoir lui laisser en françois le nom de voilier, sous lequel on le trouve assez mal figuré dans l'Ouvrage de Renard. Sur un individu de plus de sept pieds de long dont M. le Chevalier Banks a bien voulu me laisser prendre la description dans sa collection, les écailles étoient de huit ou neuf lignes de long, lancéolées, applatties, fixées dans la peau, & presque tout-à-fait recouvertes par l'épiderme ; elles étoient moins rapprochées que celles de l'espèce de *scomber*, que je viens de décrire : un vaisseau qui s'inséroit à leur base les retenoit sur le corps. Margrave avoit vu ces parties, mais il les avoit prises pour des arêtes, & avoit dit que ce poisson n'avoit point d'écailles. Il paroît que ces sortes d'écailles procurent à la peau un très-grand degré de fermeté, en même-tems qu'elles facilitent les mouvemens des poissons qui en sont couverts, en rendant plus lisse la surface de leur corps. Les deux espèces sur lesquelles je les ai observées, nagent très-vîte ; le voilier sur-tout, qui est armé comme l'espadon d'un long bec dur, nage avec une telle rapidité qu'il perce souvent plusieurs pouces du bois des vaisseaux contre lesquels il se porte ; c'est ce qu'on peut voir dans les Ephémérides des Curieux de la Nature, dans les Transactions Philosophiques & dans les Mémoires de l'Académie de Stockolm. On le trouve au Brésil & dans les mers des grandes Indes.

Les écailles osseuses, allongées que nous venons de décrire, ont une certaine analogie avec celles qui recouvrent le corps des chiens de mer ; mais celles-ci sont entièrement à découvert. Elles sont rangées régulièrement en quinconces, & fixées très-fortement à la peau. Celles de l'aiguille dont Baster a donné la figure, sont très-petites ; mais vues au microscope elles paroissent applatties, étranglées à leur base, & presqu'en forme de fer de lance : on voit sur leur surface deux ou trois lignes longitudinales & saillantes ; on peut observer sans le secours d'aucuns instrumens qui grossissent les objets, des écailles de la même structure sur une nouvelle espèce de chien de mer que j'ai décrite dans les Mémoires de l'Académie, année 1780, sous le nom d'écailleux. Quelques poissons de ce genre ont les écailles applatties, lisses, presque rondes, & très-rapprochées ; la

peau de ceux-ci sert à couvrir les ouvrages qu'on nomme engalluchats; celle des autres fournit le chagrin pour le commerce.

Toutes ces écailles sont fixées solidement sur la peau : cette adhérence étoit nécessaire pour qu'elles ne pussent point se détacher dans les mouvemens compliqués que ces poissons sont obligés d'exécuter : elles leur fournissent d'ailleurs une sorte de défense contre les plus petits poissons en rendant leur peau ferme & rude au toucher.

Les poissons bourses (*tetraodon*) ont des écailles très-fines & semblables à des épingles, leur pointe s'éloigne du corps : cette direction devenoit indispensable dans ces poissons qui enflent à volonté leur corps & le réduisent tout de suite à un très-petit volume : plusieurs espèces ont des écailles osseuses, très-dures & liées entr'elles, les loricaria & les poissons coffres sont dans ce cas; d'autres enfin, tels que les singnathus & les baptisters ont des écailles cartilagineuses un peu flexibles, larges & fixées d'une manière invariable sur une peau épaisse.

Les écailles paroissent être communes à toutes les espèces de poissons, & leur usage principal semble être de fournir à ces animaux une arme défensive en procurant à leur peau continuellement ramollie par l'élément qui l'environne, un plus grand degré de fermeté; les poissons sont encore pourvus de tubercules osseux, d'épines, d'appendices charnues, & même d'espèces de poils : ce dernier cas est à la vérité très-rare; on ne l'observe que sur un très-petit nombre d'espèces, & notamment sur un poisson du genre des *saumons*, figuré par M. Duhamel, sous le nom de capelan d'Amérique.

La manière dont les écailles se forment, celle dont elles prennent leur accroissement, l'usage dont elles peuvent être pour découvrir l'âge des poissons, sont autant d'objets que je me propose d'examiner dans un autre Mémoire : il me suffit dans celui-ci d'avoir fait voir ces parties sur plusieurs espèces où elles n'avoient point été observées auparavant.

LETTRE
DE M. SAGE,
A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Parmi les choses nouvelles & très-intéressantes dont M. Proust fait part aux savans par la voie de votre Journal, ce Chimiste cite entr'autres une mine de plomb verte arsenicale & un vitriol de plomb. J'ai trouvé il y a

quatre ans ces deux espèces de mines de plomb à l'état salin; j'en ai fait part à l'Académie en 1784, qui a imprimé ce que j'en ai dit parmi ses Mémoires de la même année, page 291, sous le titre d'Analyse d'une mine de plomb terreuse, jaunâtre, antimoniale & martiale, en masses formées de différens lits qui se trouvent par filons à Bonvillars en Savoie, à six lieues de Chambéri, sur la route de Piémont.

J'ai aussi fait mention de cette même mine, page 526 du second volume de mon Analyse chimique & Concordance des trois règnes, où je la définis une mine de plomb terreuse combinée avec les acides vitriolique & arsenical.

J'en ai encore parlé page 181 du troisième volume de ce même Ouvrage, ainsi qu'à la page 81 du supplément à la Description méthodique du Cabinet de l'École Royale des Mines; supplément que j'ai l'honneur de vous envoyer, & dans lequel j'ai aussi fait la description d'une galène en décomposition, entremêlée de spath nitreux violet, recouverte de mine de plomb terreuse jaune, combinée avec l'acide arsenical, de Bourgogne, page 114, N°. 281.

Je ne crois pas, Monsieur, qu'on ait fait mention jusqu'à présent de la mine de cobalt grise arsenicale, combinée avec la galène; cette espèce de mine a été trouvée en 1783, à Chatelaudren par M. Brolman, Professeur de Métallurgie-pratique de l'Ecole Royale des Mines: les échantillons de cette mine, apportés par M. Cavelier, & dont les essais viennent d'être faits en ma présence, par cet Elève, dans le laboratoie de l'Ecole Royale des Mines, confirment cette découverte.

J'ai l'honneur d'être, &c.

LETTRE

DE M. MULLER, *Conseiller de la Trésorerie*;

A M. DE BORN,

Sur le prétendu Régule d'Antimoine natif;

Traduite par M. DE FONTALLARD.

MONSIEUR;

Votre Mémoire sur le régule d'antimoine natif de Fazebay, inséré dans les dissertations de la Société privée de Bohême, m'a déterminé à examiner plus particulièrement ce métal, dont la nature me paroissoit

toujours douteuse. Je me suis convaincu que notre prétendu régule d'antimoine n'étoit pas de l'antimoine, mais du véritable bismuth sulfuré. Lorsque j'aurai fini mes expériences, je vous en ferai une description détaillée. En attendant je vais vous indiquer quelques propriétés décisives. L'acide nitreux attaque avec une violence singulière notre mine, & dissout jusqu'au soufre & un autre minéral en combinaison avec elle. L'eau distillée précipite la dissolution, & le précipité est un magistère de bismuth. Traité convenablement avec le tartre & le nitre, je n'ai obtenu aucun vestige de régule d'antimoine; notre mine s'amalgame facilement avec du mercure froid. Au feu, elle brûle d'une flamme bleue; ces propriétés qui ne conviennent aucunement à un régule d'antimoine, ni même à un antimoine sulfuré, peuvent suffire pour la faire regarder comme du bismuth, en attendant que j'aie rendu compte de plusieurs expériences qui ont été faites pour l'analyser. M. de Ruprecht, en la traitant avec le sublimé corrosif, pouvoit bien obtenir du beurre, mais du beurre d'antimoine & nullement du cinabre que le bismuth retient, quand il n'est pas entièrement saturé de soufre. D'ailleurs, les propriétés qui ont porté *Schwab* à donner pour du régule d'antimoine la mine qu'il avoit analysée en 1748, (Traité des Sciences en Suéde, part. X, pag. 100) sont absolument étrangères au régule d'antimoine & à ses mines, & font conclure en toute sûreté que c'étoit du bismuth (mais du bismuth natif) : car le régule d'antimoine s'amalgame très-difficilement avec le mercure, encore faut-il qu'il soit en fusion & que le mercure soit chaud. Le bismuth se dissout très-facilement dans l'eau régale, mais l'eau distillée ne précipite pas le régule d'antimoine. Le bismuth purifie l'or dans le feu comme le plomb, mais ne le sépare pas de l'argent; & ces propriétés ont encore porté *Schwab* à donner le nom de régule d'antimoine à cette substance. Je suis seulement surpris que des minéralogistes & des chimistes du premier rang s'en soient toujours rapportés au régule de *Schwab*, quand il a été question de régule d'antimoine, & n'ayent pas considéré plus attentivement les expériences de cet Auteur. Ainsi, je suis très-convaincu qu'il faut s'en tenir à ce qu'a dit M. *Scopoli* dans ses principes de minéralogie systématique, au sujet de l'antimoine natif : *je le croirai, quand je l'aurai vu.*

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Hermanstadt, le 21 Septembre 1782.



LETTRE
DE M. DE RUPRECHT, A M. DE BORN,
Sur la Pierre de Gangue rougeâtre tenant or, de Kapnik; sur l'Antimoine natif de Transilvalnie, & sur une nouvelle Mine d'Or de Nagyag.

Traduite par M. DE FONTALLARD.

MONSIEUR,

Je n'ai pas encore vu le feld-spath folié de Kapnik, à moins que ce n'ait été dans quelques cabinets, sans y avoir fait attention. Celui que j'ai examiné fait plus aisément feu avec l'acier, & est infiniment plus dense, d'un grain plus fin & plus pesant que le feld-spath ordinaire : il ne fait pas effervescence avec les acides, mais avec le verre de borax. Fondu au chalumeau, il bouillonne en écumant, se dissout promptement, & ne contient aucun vestige d'un mélange de la terre calcaire, qui se trouve communément dans les feld-spaths en les décomposant. Suivant le relevé qui en a été fait, & après en avoir réitéré la décomposition, un quintal de mine a donné 25 lots d'eau (1), une livre 18 lots de terre alumineuse, 7 livres 13 lots $\frac{1}{2}$ de terre martiale, 35 livres 5 lots de terre de manganèse, & 55 livres 2 lots $\frac{1}{2}$ d'une terre siliceuse non-colorée. La portion de terre alumineuse est ordinairement plus considérable lorsque le feld-spath commence à se décomposer. J'ai coutume de me servir du poids de marc de Vienne pour mes expériences, afin de pouvoir porter en compte, avec la plus grande précision, les moindres éduits & les produits que la balance d'essai ne détermineroit pas avec la même exactitude. Le poids de marc en question est divisé jusqu'à un huitième de grain. Nous avons, près du puits d'Airage, un spath couleur de chair, qu'il ne faut souvent qu'égratigner, pour qu'il fasse effervescence avec les acides, quoiqu'en plusieurs endroits il fasse feu avec l'acier : cependant ce n'est autre chose qu'un véritable spath calcaire plus ou moins mêlé de quartz quelquefois visible, dont la texture intérieure est souvent en rayons concentriques, très-dense ; & assez semblable à ce qu'on appelle de l'asbeste non-mûr. Au reste, je n'ai pas

(1) Le lot équivaut à quatre gros ou une demi-once.

encore examiné si la couleur rougeâtre est due au mélange de la manganèse, qui communique la même couleur à la pierre de gangue de Nagyag.

Je vous envoie un échantillon d'une terre de manganèse d'un blanc rougeâtre phlogistiquée, & d'une autre de la même espèce d'un brun noir déphlogistiquée. Je l'ai séparée, par la voie humide & par la voie sèche, de la pierre de gangue de Kapnik : je serois d'avis de la mettre dans la classe des jaspes ; la première terre est privée, à l'air libre, mais plus promptement au soleil & au feu, du phlogistique qui rend sa couleur blanche, & se colore en noir-brun. Quelque considération que j'aie pour M. de Muller, je crains que, trompé par la ressemblance de quelques propriétés physiques & chimiques du bismuth & de l'antimoine, il n'en ait conclu que le régule d'antimoine natif de Fazebay étoit nécessairement un bismuth natif. Je me rappelle l'expérience qu'il fit avec de la pyrite martiale, pour découvrir par l'analyse si cette mine contenoit de l'or. Il vouloit, par cette minéralisation & par une calcination subséquente, disposer le régule d'antimoine à se vitrifier plus parfaitement, & empêcher que l'or ne se volatilisât avec lui ; précaution qu'il auroit pu omettre, & qui auroit même été inutile, si la mine en question eut été du bismuth qui se vitrifie aisément à la coupellation, & qui s'impregne dans la coupelle aussi facilement que le verre de plomb. Le bismuth présente à la fracture une couleur blanche tirant plus ou moins sur le jaunâtre : notre régule d'antimoine, au contraire, a presque la couleur blanche d'argent & est plus éclatante, ne se changeant ni à l'air, ni dans l'eau, tandis que celle du bismuth est sujette à varier, sur-tout à l'air. Le bismuth a plus de pesanteur specifique que le régule d'antimoine ; il est aisément dissoluble dans l'acide nitreux & dans l'eau régale, &, outre la propriété qu'il a d'être précipité de son dissolvant avec l'eau distillée sous le nom de blanc d'Espagne, il donne encore une encre sympathique. Notre régule d'antimoine n'est qu'en partie dissoluble dans les deux dissolvans que je viens de nommer, pas même en l'y faisant bouillir ; & en le travaillant avec tous les autres dissolvans, il ne donne point d'encre de sympathie, & ne sauroit être précipité par l'eau pure. Le premier se fond au chalumeau aussi promptement que le dernier. Mais sa surface se noircit en se refroidissant : au lieu que le régule d'antimoine conserve mieux l'éclat de la sienne dans la même circonstance ; un bouton d'antimoine se volatilise infiniment plus vîte au chalumeau, qu'un bouton de bismuth de même volume ne le fait sur le charbon. Celui-ci se laisse amalgamer avec le mercure par la simple trituration, ce que ne fait pas le prêmier, quoique tous deux soient susceptibles d'être sublimés sous forme métallique, dans des vaisseaux fermés exposés à un feu convenable, comme le zinc. Quand même tous ces caractères, & beaucoup d'autres encore qu'il feroit trop

long de rapporter ici, seroient insuffisans pour distinguer l'un de l'autre ces demi-métaux, une seule preuve suffiroit pour me convaincre du contraire de ce que présume M. de Muller, qui s'est peut-être trop hâté de révoquer en doute les expériences même du célèbre *Schwab*, relativement au régule d'antimoine, natif de Sahlberg, que j'ai vu chez l'immortel *Bergman*, & à Stockholm chez M. *d'Engestroem*, & qui ressemble parfaitement au nôtre. Cette preuve est, que j'ai obtenu de notre régule d'antimoine sublimé avec le mercure blanc, auquel j'avois ajouté une légère portion d'acide marin, un vrai beurre d'antimoine, dont on pouvoit revivifier le régule, & que j'ai obtenu de même une mine d'antimoine artificielle, en mêlant du soufre à la chaux d'antimoine restante après la séparation de l'acide marin, qui absorba l'alkali que j'y avois introduit; mais je n'ai jamais remarqué l'un ou l'autre de ces phénomènes dans le bismuth, même dans celui du Bannat que j'analysai, il y a deux ans. En un mot, je suis intimement convaincu de la nécessité d'analyser les fossiles par la voie humide ou par la voie sèche; d'examiner comment ils se comportent dans le feu, à l'air, dans l'eau, dans les acides, & leurs rapports avec d'autres corps; & d'être aussi attentif à tous les phénomènes, qu'assuré de la propreté des matériaux, des vaisseaux & des instrumens qu'on emploie aux expériences, sur-tout quand il importe de les déterminer avec exactitude, afin de ne point se laisser induire en erreur par des expériences isolées, qui n'auroient pas été répétées, ou de n'être point trompé par les propriétés de deux corps différens, qui n'ont que de la ressemblance entr'eux.

On m'a envoyé, il y a quelque tems, une espèce particulière de mine d'or de Nagyag. Cette mine est toute blanche, très-brillante & feuilletée, en partie gorge de pigeon à la cassure: il paroît néanmoins que sa couleur tire sur le bleuâtre, & si j'en juge par les expériences que j'ai faites jusqu'à présent, mais que la modicité de l'échantillon ne m'a pas permis de répéter, d'étendre, ni de multiplier comme je l'aurois desiré, ce n'est qu'une combinaison métallique naturelle de régule d'antimoine natif, d'or, d'argent & d'un peu de fer, dans laquelle je n'ai pu découvrir ni soufre, ni arsenic. J'ai analysé la partie massive de cette mine, qui se trouve dans un quartz blanchâtre enduit d'une argile blanche, qui pourroit bien avoir produit les deux lisières de part & d'autre, & j'ai trouvé par la voie humide 741 lots d'or tenant argent au quintal: après la séparation, l'or montoit seul à 629 lots, & l'argent à 112, tandis qu'en employant la méthode ordinaire par l'imprégnation & par la coupellation, j'obtenois à peine 400 lots d'or mêlé avec de l'argent. Je vous envoie encore un échantillon grillé de cette mine singulière & remarquable, qui présente des grains visibles d'or, après qu'une partie du régule d'antimoine s'est volatilisé: le second échantillon est tel qu'il a été extrait dans la minière. Je desirerois obtenir plus de

de mine massive, ne fut-ce qu'un lot, afin de pouvoir fixer avec plus de précision le rapport du régule d'antimoine natif & du fer, par des expériences réitérées & variées. La raison pour laquelle l'or & l'argent ne s'obtiennent pas sans une perte considérable, par la méthode ordinaire de l'affinage, quelques précautions que l'on prenne, réside, à mon avis, dans la volatilité du régule d'antimoine natif, qui se volatilise plus ou moins avec les métaux précieux, en raison du degré du feu. La seule différence que j'ai trouvée jusqu'à présent entre le régule d'antimoine natif de Nagyag & celui de Fazebay; c'est que le dernier, dans l'état de solidité, ne contient ni or, ni argent, n'y ayant que le quartz gris qui l'accompagne, qui en contienne quelquefois du natif souvent visible; tandis que le premier renferme la quantité d'or que je viens d'indiquer; que sa cassure offre de plus grands feuillets, & qu'elle est conséquemment plus brillante. Lorsque j'aurai le tems de mettre en ordre les expériences complettes que j'ai faites avec les mines d'or noirâtres feuilletées de Nagyag, connues depuis long-tems, & de les mettre au net, je me ferai un plaisir de vous rendre compte de la manière dont cette mine contient de l'or, de l'argent, du fer, du plomb, de l'antimoine, de l'arsenic & du soufre, & dont j'ai tâché de déterminer les proportions, afin de soumettre aux lumières & au jugement des savans un travail qui puisse contribuer aux progrès de la chimie.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Schemnitz, le 20 Octobre 1782.

INTRODUCTION

A L'ÉTUDE DE L'ASTRONOMIE PHYSIQUE;

Par M. COUSIN, *Lecteur & Professeur Royal, de l'Académie Royale des Sciences* : 1 *vol.* in-4°. *de* 324 *pages, avec figures.* A Paris, chez la veuve Desaint, Libraire, rue du Foin-Saint-Jacques.

EXTRAIT.

LA plupart des Géomètres célèbres qui ont paru depuis Newton, ont associé leur gloire à celle de ce grand homme, en contribuant à développer, & à établir de plus en plus son systême de la gravitation universelle. A l'aide des nouvelles méthodes analytiques qui ont été imaginées, & sur-tout des progrès qu'a faits le calcul intégral, on est

parvenu à accorder d'une manière plus précise les résultats du calcul avec les faits donnés par l'observation, à représenter plus exactement la marche des phénomènes; & les efforts des mains savantes qui ont remanié successivement les diverses parties de cet immense édifice, ont servi en même tems, & à lui donner une forme plus parfaite, & à prouver qu'il étoit établi sur des fondemens inébranlables.

Mais il manquoit encore à la science un ouvrage où toutes ces recherches faites à différentes reprises se trouvassent réunies, & où l'édifice présenté dans son ensemble, pût être envisagé sous un même point de vue. M. Cousin a entrepris cette tâche importante, & l'a remplie avec tout le succès qu'on devoit attendre de ses profondes connoissances en géométrie.

Il a divisé son ouvrage en six chapitres. Dans le premier, il donne une exposition abrégée du systême du monde, du mouvement des planettes dans leurs orbites, & des actions qu'elles exercent les unes sur les autres. Il démontre ce théorême, que si toutes les parties d'une sphère homogène, ou dont la densité varieroit du centre à la circonférence, suivant un rapport déterminé, attirent en raison inverse du quarré des distances, cette attraction sera la même à l'égard d'un corpuscule situé hors de la sphère, que si toute la masse de cette sphère étoit réunie au centre. Il termine ce chapitre par la démonstration de plusieurs autres théorêmes nécessaires pour l'intelligence de ce qui doit suivre.

Dans le second chapitre, M. Cousin traite du mouvement des planettes, en vertu de leurs actions réciproques, & de celle du soleil. En ne considérant d'abord qu'une seule planette, il prouve que la courbe qu'elle décriroit autour du soleil seroit exactement une ellipse. Il suppose ensuite deux planettes, attirées l'une par l'autre, & en même-tems par le soleil, ce qui le conduit à la solution du fameux problême des trois corps. Il étend ensuite à un plus grand nombre de corps cette même solution; qui donne, pour la courbe décrite par les planettes, une ellipse d'autant plus altérée, qu'il y a plus de corps qui agissent les uns sur les autres. Après quelques détails sur les dérangemens que l'action de vénus occasionne dans le mouvement de la terre, M. Cousin passe à la théorie de la lune. Cette planette sollicitée à la fois par l'attraction de la terre, & par celle du soleil, est sujette à une multitude d'irrégularités, dont l'explication a donné lieu aux recherches profondes de plusieurs grands géomètres, & a produit enfin des tables qui, construites d'après les résultats du calcul, représentent exactement les mouvemens observés. M. Cousin expose successivement les théories de MM. Clairaut, d'Alembert, & Euler, sur cet objet important.

Parmi les variations que subissent les planettes dans leurs mouvemens, les unes se rétablissent à chaque révolution; d'autres vont en s'accumulant pendant une longue suite de révolutions; on a nommé celles-ci

équations féculaires. M. Coufin expofe les méthodes qui fervent à déterminer ces dernières équations, & démontre entr'autres, un réfultat remarquable que M. de la Place a trouvé le premier, d'une manière très-approchée, & que M. de la Grange a depuis démontré rigoureufement, favoir, que l'action mutuelle des planettes n'altère fenfiblement, ni leurs diftances moyennes, ni leurs moyens mouvemens.

La rotation de la terre autour de fon axe, influe néceffairement fur fon mouvement progreffif. M. Coufin, dans le troifième chapitre, détermine cette influence, en faifant ufage des recherches de MM. d'Alembert & de la Grange. Ces réfultats le conduifent au problême de la préceffion des équinoxes. On fait que les points où l'équateur coupe l'écliptique ne font pas fixes, mais retrogradent chaque année d'environ 50", en forte que l'équinoxe arrive un peu plutôt que dans le cas où le mouvement n'auroit fouffert aucune altération. Cet effet provient des attractions particulières, que le foleil & la lune exercent fur l'efpèce d'anneau de matière excédente, qui environne le globe terreftre vers l'équateur, & lui donne la figure d'un fphéroïde applati par les poles. M. Coufin parvient aux réfultats de M. d'Alembert fur la préceffion ainfi que fur la nutation de l'axe terreftre, qui a lieu en conféquence du changement d'obliquité de l'écliptique, produit par une partie de l'action de la lune. Il réfout auffi le problême de la nutation, ou de l'efpèce de balancement occafionné dans le mouvement de la lune, par l'attraction de la terre fur ce fatellite.

On a cru obferver dans le moyen mouvement de la lune une petite accélération, dont on ne trouve aucune explication dans la théorie ordinaire de l'attraction. M. l'Abbé Boffut, & M. de la Place ont cherché les raifons de ce phénomène, l'un dans la réfiftance de l'éther, l'autre dans la propagation de l'attraction, qu'il fuppofe employer un certain tems, quoique très-petit, à fe répandre dans les efpaces céleftes. M. Coufin préfente fucceffivement les réfultats de ces deux hypothèfes.

La figure applatie de la terre eft déjà indiquée par la confidération de l'excès de force centrifuge des parties fituées à l'équateur; & la quantité de cet applatiffement a été déterminée par les obfervations des Académiciens François, qui ont mefuré deux degrés de méridien, l'un à l'équateur, & l'autre vers le pole. Mais la théorie peut feule déterminer la nature du fphéroïde, qui réfulte de l'applatiffement de la terre. M. Coufin traite dans le quatrième chapitre cette queftion intéreffante. Il confidère la terre comme une maffe fluide, dont toutes les parties agiroient les unes fur les autres, en raifon inverfe du quarré des diftances, & fe déplaceroient ainfi mutuellement, jufqu'à ce que toute la maffe fût parvenue à l'état d'équilibre. Parmi toutes les figures poffibles de fphéroïde, il n'y en a qu'un certain nombre qui fatisfaffent aux conditions requifes pour l'équilibre. M. Coufin fait ici ufage d'une mé-

thode qui lui eſt particulière, & parvient aux mêmes conſéquences que M. Clairault, dans ſon Ouvrage ſur la figure de la Terre. Il expoſe les réſultats donnés par M. de la Place, dans les Mémoires de l'Académie, & qui s'appliquent à tous les ſphéroïdes homogènes qui ne ſont pas de révolution, pourvu qu'ils different infiniment peu de la ſphère.

Le Chapitre cinquième a pour objet la théorie du flux & du reflux de la mer. Pour ſimplifier d'abord la queſtion, M. Couſin ſuppoſe que les deux aſtres attirans ſoient immobiles, & il détermine, dans cette hypothèſe, l'élévation des eaux de la mer au-deſſus de leur niveau. Il fait entrer enſuite, parmi les élémens du problême, les mouvemens du ſoleil & de la lune, & détermine les petites oſcillations qui doivent en réſulter par rapport à la mer. La méthode qu'il emploie le conduit aux mêmes ſolutions que celles de M. de la Place. Il expoſe enſuite les conjectures de ce célèbre Géomètre ſur la profondeur moyenne des eaux de la mer & ſur la hauteur des marées. Enfin, il démontre, d'après le même ſavant, que la terre étant ſuppoſée recouverte par la mer, la fluidité des eaux ne nuit en rien à l'effet des attractions du ſoleil & de la lune, pour produire la préceſſion & la nutation; en ſorte que cet effet eſt abſolument le même que ſi la mer formoit une maſſe ſolide avec la terre.

Le grand nombre des forces qui ſe combinent dans la production des phénomènes céleſtes, & la complication qui en réſulte, ne permettent ſouvent de réſoudre les problêmes que par des méthodes d'approximation. Il étoit donc eſſentiel de chercher à perfectionner ces méthodes, & en même-tems le calcul intégral, qui donne les moyens de calculer les termes des ſéries employées pour parvenir aux approximations cherchées. Tel eſt l'objet dont s'occupe d'abord M. Couſin, dans le ſixième Chapitre de ſon Ouvrage. Il fait enſuite diverſes applications des mêmes méthodes à la théorie des comètes & à la recherche des perturbations qu'elles éprouvent dans leur cours, de la part des planettes, dont l'attraction altère leurs orbites. Il termine cet Ouvrage par l'expoſé de quelques autres méthodes d'approximation, & en particulier de celles qui ont été données par MM. d'Alembert & le Marquis de Condorcet.

Cette analyſe, quoiqu'imparfaite, peut aider à concevoir la grandeur du plan que remplit le travail de M. Couſin. Mais il faut lire l'Ouvrage, pour apprécier le mérite que l'Auteur a ſu lui donner, par le choix des méthodes & l'art de les rédiger. C'eſt un nouveau titre qu'il acquiert à la reconnoiſſance que ſes leçons de calcul intégral lui avoient déjà ſi juſtement obtenue de la part de ceux qui deſirent ſe perfectionner dans une branche de calcul eſſentielle pour approfondir l'étude de l'Aſtronomie phyſique.

EXTRAIT D'UN ESSAI

Sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation des Sels neutres :

Lu à l'Académie des Sciences le premier Mars 1786;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

... LES cristaux sont susceptibles de deux espèces de variations; les unes donnent des formes réellement distinguées les unes des autres, & dont le nombre est limité d'après les loix de la cristallisation; telles sont, par exemple, les formes du rhomboïde du spath d'Islande, du prisme droit régulier hexagonal, &c. dans le genre du spath calcaire. Les autres variations ne sont que les modifications accidentelles d'une même forme : ainsi, par exemple, le prisme hexagonal que nous venons de citer, peut être plus ou moins alongé, ou avoir deux pans opposés plus larges ou plus étroits que les quatre autres, &c. Ces modifications peuvent varier à l'infini dans un même cristal, & assez souvent elles déguisent la forme dont elles sont originaires, au point qu'il faut un œil très-exercé pour n'y être pas trompé. Ce sont ces dernières modifications qui font la matière du Mémoire que je présente aujourd'hui à l'Académie: il m'a paru que les causes qui les déterminent, méritoient une attention particulière, d'autant plus que personne n'avoit encore cherché à les lier les unes avec les autres, & à en faire l'objet d'un travail suivi; c'est cependant, une partie vraiment intéressante. J'espère pouvoir jeter du jour sur quelques-unes de ces causes, particulièrement sur celle qui regarde la position du cristal; ensuite je rapporterai quelques expériences sur l'accroissement des cristaux. Je me propose de faire connoître, dans un autre Mémoire, mes observations sur la surcomposition de plusieurs sels neutres.

On ne peut douter que le solide, formé par l'aggrégation des molécules salines, ne s'accroisse par l'addition successive de nouvelles molécules semblables aux premières; il en résulteroit des formes constantes, si l'ordre dans lequel s'opère la distribution de ces molécules, n'éprouvoit aucun changement; mais il arrive souvent que des causes qui paroissent multipliées, modifient le résultat de cette belle opération, en sorte que la différence entre les cristaux d'une même espèce n'a laissé voir à plusieurs savans dans la cristallisation, qu'un jeu de la nature qui n'étoit assujetti à aucune règle. L'apparence de deux formes distinctes dans les cristaux d'un

même sel, fixa d'abord mon attention : j'employai toutes les précautions que je crus convenables pour avoir des liqueurs salines bien homogènes & exemptes de mêlanges ; je répétai plusieurs fois l'opération, & je fis cristalliser en différens tems, plusieurs portions de la même liqueur : les résultats furent toujours les mêmes, & enfin je découvris que la variété de position du prisme étoit la cause principale de ces différences qui en avoient d'abord imposé à mes yeux. Je remarquai que ce prisme se trouvoit posé tantôt horisontalement, c'est-à-dire, couché sur l'une de ses faces latérales ; tantôt verticalement, c'est-à-dire, posé sur l'une de ses bases. Il me parut ensuite que ces deux positions principales pouvoient être modifiées de plusieurs manières, & qu'il en résultoit autant de variétés. J'ai trouvé des exemples de ces variations dans les cristaux du sel acéteux minéral ; mais comme ces exemples m'ont paru mieux caractérisés dans un cas particulier, je donnerai le procédé de la préparation, & ensuite la description des cristaux qu'elle fournit.

Si l'on ajoute cinq à six gros d'alkali volatil caustique, sur une pinte de dissolution de mercure par l'acide du vinaigre, la liqueur rougit à peine, mais le mercure acquiert immédiatement la propriété d'être précipité parfaitement blanc, par l'alkali fixe, cette liqueur ainsi précipitée par l'alkali fixé aéré, évaporée très-lentement, fournit des prismes obliques à six pans, dont deux opposés entr'eux sont plus larges que les quatre autres, & des dodécaèdres à quatre pans qui sont des exagones alongés, terminés par des sommets à quatre faces rhomboïdales. Cette forme a du rapport avec celle de l'hyacinthe, cristal gemme. Presque toujours les arêtes *d a*, *b o*, attenantes aux bases du prisme hexaèdre (*fig. 1*, *Pl. I*), sont remplacées par deux facettes ou même par un plus grand nombre ; l'autre espèce qui se trouve quelquefois abondante dans la liqueur en même-tems que le cristal précédent, en est sur-tout distinguée par un caractère très-particulier dont nous n'avons point encore parlé, il consiste en ce que la face qui reposoit sur le fond de la capsule, se trouve creusée dans la forme d'une nacelle, de manière que le cristal renversé représente très-bien cette espèce de bateau. Cette face excavée, est toujours un des hexagones *b a c d o e*, qui forment les pans du cristal (*fig. 2*). Il arrive souvent dans ce même cas, que deux des faces rhomboïdales du sommet prennent une telle étendue que les deux autres sont nulles ou presque nulles. Alors deux des hexagones opposés entr'eux, tels que *c r o n l d*, *id.* se trouvent changées en pentagones. Supposons que le cristal représenté *fig. 2*, soit excavé en dessous, dans ce cas la surface de la cavité est composée, 1°. d'un hexagone qui en occupe le fond & qui est parallèle à *a b c o d e* ; 2°. de deux trapèzes inclinés & parallèles à l'hexagone *c r o d n l*, & à celui qui lui correspond de l'autre côté ; 3°. de quatre trapezoïdes pareillement inclinés & parallèles aux

quatre petits rhombes *hbas*, *dlgo*, &c. Il s'agit maintenant de faire voir le rapport qui existe entre les cristaux *fig. 1 & 2*.

Nous avons dit que le cristal *fig. 1*, avoit souvent ses deux arètes *da*, *bo*, remplacées par deux facettes; si l'on supposoit que les deux autres arètes *ka*, *bf*, fussent aussi remplacées par des facettes, alors on concevra, avec un peu d'attention, que dans le cas où ces facettes auroient assez d'étendue pour anticiper sur les rhombes *cdef*, *hkpo*, ceux-ci se trouveroient changés en hexagones, en sorte que le cristal auroit comme celui de la *fig. 2*, quatre hexagones & huit rhombes; mais il est bien essentiel de remarquer que c'est l'hexagone *akhgcd*, qui dans le cristal *fig. 1*, répond à l'hexagone *abeodc*, dans celui de la *fig. 2*, en sorte que dans le passage du premier au second, le prisme se raccourcit & se comprime dans la direction d'une base à l'autre, & que la cavité qui forme le cristal nacelle correspond toujours à l'une des bases dont il s'agit. Ce qui prouve sur-tout le rapport que nous venons d'exposer entre les formes de ces deux cristaux, c'est que les angles situés dans les parties correspondantes de ces mêmes cristaux, ont exactement les mêmes valeurs; ainsi, l'inclinaison respective des deux faces *dane*, *kanp* (*fig. 1*), est précisément la même que celle des deux faces *acrs*, *abhs* (*fig. 2*), c'est-à-dire, que ces angles donnent à-peu-près 84° 30', & que l'inclinaison respective des faces *adne*, *gcbf*, qui donne le supplément (*fig. 1*), correspond à celle des faces *sarc*, *gold* (*fig. 2*). De plus, l'inclinaison des bases hexagonales du prisme *fig. 1*, sur les arètes *an*, *gb*, est de 68° d'une part, & 112° de l'autre part: ce qui s'accorde avec les inclinaisons respectives de l'arète *sa* (*fig. 2*), avec la face hexagonale excavée, & de l'arète *go*, avec la face hexagonale *bacdoe*, &c. Il est donc démontré par l'observation, que les différences entre ces deux cristaux, ne sont que des modifications accidentelles d'une même forme, & l'on va voir que l'expérience justifie pleinement cette assertion.

Ces deux espèces de cristaux se distinguent facilement l'une de l'autre dès l'instant où le cristal commence à se rendre sensible à l'œil simple. Si alors on échange la position, c'est-à-dire, si l'on met à plat le cristal qui étoit dressé sur l'une de ses bases, & *vice versâ*, & si ces cristaux reçoivent ensuite un nouvel accroissement, la forme se trouve également échangée; en sorte que le cristal qui avoit commencé à prendre la forme d'une nacelle, s'accroît dans les dimensions du cristal prismatique, & que l'effet contraire a lieu pour l'autre cristal, & lorsque le prisme se trouve posé pendant son accroissement, sur l'une des longues arètes de ses faces hexagonales, ou de ses bases *hk*, par exemple (*fig. 1*), on remarque aisément les modifications de l'une & l'autre espèce, ou plutôt, le cristal qui en résulte, participe de la forme des deux, &c. Ces observations ne permettent-elles pas de présumer que cette multitude de

variétés qui s'obſervent dans un très-grand nombre de ſels, peut ſe rapporter, au moins en grande partie, à ces phénomènes de poſition? Les recherches de M. l'Abbé Haüy, ſur la ſtructure des criſtaux, ont déjà rendu à certaines claſſes, des eſpèces qui en avoient été diſtraites ſur de ſimples apparences, puiſque l'analyſe chimique a depuis pleinement juſtifié l'obſervation de cet Académicien célèbre.

La diverſité d'opinions ſur le mécaniſme que la nature emploie dans la formation des criſtaux, m'a ſuggéré quelques expériences que je crois déciſives; elles me paroiſſent devoir terminer abſolument les diſputes que quelques Auteurs avoient encore renouvellées dans ces derniers tems. J'ai d'abord imaginé de placer un criſtal dans la diſſolution, de manière qu'une partie fût hors de la liqueur pendant l'évaporation. J'ai conſtamment obſervé que la portion qui baignoit a toujours été la ſeule qui prît de l'accroiſſement. Quelquefois il eſt arrivé au criſtal de ſe ſéparer en deux par une ſection qui s'eſt toujours faite à la ſurface de la liqueur. Après avoir tranſvaſé alternativement différens groupes, compoſés de criſtaux d'une ligne de diamètre à-peu-près, parvenus, par ces tranſvaſions, à un beaucoup plus gros volume, chaque criſtal reſtant toujours bien diſtinct ſans que ſes adhérences ſe fuſſent jamais détruites; je croyois appercevoir des raiſons contre la juxta-poſition; j'élevai enſuite des criſtaux enclavés, qui parurent autoriſer auſſi mes doutes; mais des points de démarcation, ſolidement placés dans un criſtal, me parurent le moyen le plus convenable pour obtenir une ſolution complette. J'imaginai donc d'aſſembler trois colonnes, de manière que le fil qui les aſſujettiſſoit par leurs extrémités paſsât dans les angles vuides qui réſultoient de l'aſſemblage de ces mêmes colonnes: enſuite j'ai perforé d'autres criſtaux & implanté ſolidement des tiges d'acier dont les diſtances bien connues, ne pouvoient manquer de me donner des réſultats certains; après avoir donné un nouvel accroiſſement à ces criſtaux, il ne m'a pas paru qu'aucun des points de démarcation ſe fût jamais écarté, ou que leur diſtance eût augmenté ſenſiblement. L'accroiſſement d'un criſtal s'opère donc par juxta-poſition uniquement.



ESSAI

ESSAI

De la Mine de Cobalt grise arsenicale entremêlée de Galène, de Chatelaudren ;

Par M. CAVILLIER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines.*

ON distingue dans ce minéral, de la galène spéculaire à larges facettes, parsemée de mine de cobalt arsenicale, d'un gris blanc argentin, & quelques filets de quartz renfermant de la blende rouge. Cette mine exposée à l'humidité, & ensuite à l'air sec, se recouvre en peu de tems d'efflorescences lilas & verte, efflorescences qui indiquent la présence du cobalt & du nickel. Dans les divers morceaux que j'ai eu, la mine de cobalt arsenicale s'y trouve aussi abondamment répandue que la galène.

Un morceau de cette mine de cobalt séparé de la galène & essayé au chalumeau a présenté les résultats suivans : il a décrépité très-fortement & exhalé une grande quantité d'arsenic ; ensuite le cobalt s'est réduit & a produit un bouton en partie recouvert d'une scorie brunâtre.

Ce bouton mis sous le marteau s'y est brisé facilement, & a été séparé de la scorie qui l'entouroit. Ce régule de cobalt s'est dissous très-promptement dans l'acide nitreux, à l'aide de la chaleur ; il s'en est dégagé des vapeurs de gaz nitreux. La dissolution a pris une couleur rose. Un peu de sel marin jeté dans cette dissolution lui a fait prendre une couleur verte. Un papier trempé dans cette dissolution & exposé au feu a pris une couleur verte, propriété qui n'est due qu'au sel marin cobaltique, autrement appelé encre sympathique d'Hellot. Le cobalt existe donc dans cette mine, & dans un grand degré de pureté ; l'expérience suivante sert encore à démontrer la présence du cobalt dans cette mine de plomb sulfureuse.

Un morceau de mine de cobalt semblable au précédent ayant été calciné au chalumeau, & fondu avec du verre de borax, lui a communiqué une belle couleur bleue. Une portion de la chaux de cobalt s'est trouvée réduite dans le verre : le bouton essayé de la même manière que dans l'expérience ci-dessus, a produit les mêmes résultats.

Cette mine entremêlée de galène ayant été calcinée dans un test a dégagé beaucoup d'arsenic & un peu de soufre : dans cette opération elle a perdu dix livres par quintal. Par la réduction, elle a produit quarante livres de plomb par quintal ; les scories étoient teintes en verd, couleur produite par le mêlange du bleu du verre de cobalt avec le jaune du verre de plomb.

Le plomb ayant été coupellé a laissé un grain de retour, qui fait connoître que cette mine contient par quintal quatre onces un gros cinquante-six grains d'argent, & un peu de cobalt qui ayant été dissous dans l'eau régale, a produit l'encre sympathique d'Hellot.

LETTRE

DE MONSIEUR W..F,

Professeur de Botanique à N.

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Il faut espérer que les étrangers ne reprocheront plus long-tems aux François d'avoir porté l'esprit de légèreté jusques dans l'Histoire-Naturelle & la Botanique. Une telle accusation n'a d'ailleurs jamais pu regarder qu'un certain nombre de particuliers. Qui auroit osé faire ce reproche à Tournefort, Vaillant, Jussieu?

Aujourd'hui le génie d'observation se communique de proche en proche. Une foule de Botanistes, à la fois bons observateurs & instruits à fond dans la science, & cependant encore assez jeunes, annoncent que c'est en France que la Botanique va paroître avec le plus d'éclat. On commence à profiter non-seulement des découvertes françoises, mais aussi de celles des étrangers. Les bons Ouvrages du nord n'ont jamais été si répandus dans le royaume. Cependant, qu'il me soit permis de le dire, ils ne le sont pas encore assez. Il en est deux sur-tout, qui concernent particulièrement les plantes cryptogames, dont les Botanistes ne peuvent trop se pénétrer; l'un est le livre de Schmiedel, intitulé: *Icones Plantarum & analyses partium, &c. Noribergæ*, 1747 = 82, *in-fol.* Par-tout on y voit l'observateur le plus attentif, le plus expérimenté, le plus oculé (*ocvlatissimus*), examinant toujours sans même songer à faire de système. Il rapporte seulement ce qu'il a vu; il ne semble que dire: voilà ce qui peut être, quoiqu'il démontre ce qui est.

L'autre est la collection de ce que le Docteur Hedwig a publié jusqu'ici sur les cryptogames: *Fundamentum Historiæ naturalis muscorum frondosorum, &c. Lipsiæ*, 1782, *in-4°. Theoria generationis & fructificationis Plantarum criptogamicarum, &c. Lipsiæ*, 1784, *in-4°. Stirpes cryptogamicæ novæ aut dubiæ iconibus adumbratæ, additâque historiâ analyticâ illustratæ. Lipsiæ*, 1785, *in-fol.* Là est démontré la

fructification des mousses; là il est prouvé que ce que Linné prenoit pour partie mâle, est justement la partie femelle. On ne pourra plus nier la fécondation sexuelle des mousses. Le docteur Hedwig nous y montre les étamines & le pistil dans tous les états. Ordinairement quand les étamines sont en maturité & font leur explosion, le pistil est encore, ainsi qu'elles, infiniment petit. Cependant l'observateur adroit peut y reconnoître, à l'aide du microscope, & un germe bien sensible & un style ou stygmate. Bientôt ce style perd de sa vigueur: le germe au contraire s'accroît. Il étoit d'abord sessile. Il s'élève peu-à-peu sur un pédoncule bientôt sensible à la vue simple. C'est la *Seta* de Linné. Le germe porté par ce pédoncule devient une capsule encore plus visible. C'est ce que Linné a très-mal à propos nommé *Anthera*. Cette capsule est remplie de semences qui mûrissent & deviennent fécondes. Qu'on ne prétende point que ce ne sont pas des semences: le docteur Hedwig les a semées dans un endroit convenable; il les a vu germer, & décrit jusqu'à leurs cotylédons, ou feuilles séminales très-différentes de celles de la tige.

Telle est la fructification des *Sphagnum*, *Splachnum*, *Polytrichum*, *Mnium*, *Phascum*, *Bryum*, *Hypnum*, *Fontinalis*, *Buxbaumia*, & *Jungermannia*, de Linné, en général. On pense bien qu'il y a ensuite quelques différences génériques ou spécifiques: que les anthères sont quelquefois sessiles & cachées dans les feuilles, & quelquefois nues & sur un pédoncule; que le pédoncule de la capsule est tantôt court, tantôt long; que la capsule a dans les uns un opercule, & qu'elle en manque dans les autres; qu'elle est quelquefois univalve, & quelquefois composée de quatre battans.

Un Botaniste habile, qui découvre en Suisse de nouvelles richesses qu'on n'auroit jamais espéré y trouver après tous les travaux de Haller, M. Reynier, (*Voy.* Journal de Physique de mars, pag. 171) n'a cru qu'à ses yeux, & non pas au systême de Linné, en disant avec raison que les parties de la *Marchantia polymorpha*, qu'il a observées, servoient à reproduire la plante sans le concours des sexes. Mais M. l'abbé P*** (*voy.* Journal de Physique de mai, pag. 352) lui a objecté bien justement que pour n'avoir observé avec soin que cette sorte de parties, il ne devoit pas nier l'existence & l'usage d'autres parties, vraiment sexuelles, très-différentes.

Effectivement, ce qui paroît inconnu à MM. Reynier & l'abbé P***, Schmiedel a démontré au mieux tous les organes qui servent à propager la *Marchantia polymorpha*. Les uns sont de petits godets, observés par M. Reynier, dans lesquels sont renfermés des corpuscules globuleux; nullement sexuels, & cependant reproduisant l'espèce. Schmiedel les appelle *granula vivipara*, & M. Reynier les compare ingénieusement & avec fondement aux cayeux de certaines plantes. Mais outre ces corpuscules vivipares la *Marchantia polymorpha* a des organes mâles

& des femelles dont on ne peut révoquer en doute l'existence & les fonctions. Tout autre que Schmiedel les auroit peut-être confondus les uns avec les autres; car ils ont à peu-près la même forme extérieure, celle d'un petit parasol ou chapiteau pédonculé. Cependant certains chapiteaux sont presqu'entiers, ayant leurs bords seulement sinués, tandis que d'autres sont fendus & divisés en huit à dix rayons. Les chapiteaux seulement sinués sont des fleurs mâles d'une structure singulière. En les examinant attentivement avec une bonne loupe, on appercevra sur leur partie supérieure des pores fort petits. Si l'on fend perpendiculairement le chapiteau, pour découvrir où conduisent ces pores, on verra manifestement qu'ils sont les ouvertures de petites cavités ovales ou petites follicules polliniferes, qui sont les vraies anthères de cette plante.

L'organe femelle est bien autrement conformé. Sous chaque rayon du chapiteau est cachée une petite rangée de germes, que la maturité change en capsules de la nature de celles dont j'ai parlé plus haut. Mais le fruit de la *Marchantia* est ainsi très-différent de celui des *Bryum*, *Hypnum*, *Jungermannia*, *&c.* Dans ces genres, il n'y a qu'une seule capsule portée par un seul pédoncule & libre : dans la *Marchantia* un même pédoncule porte plusieurs capsules, & ces capsules, au lieu d'être libres, sont recouvertes d'un abri qui les renferme diversement, selon les diverses espèces.

Si les Ouvrages de Schmiedel & d'Hedwig avoient donc été plus connus en France, M. Reynier n'auroit point donné comme nouvelle la reproduction de la *Marchantia* par des corpuscules vivipares sans le concours des sexes, il auroit cherché à voir par lui-même l'existence des étamines & des capsules décrites par ces deux Botanistes; & d'un autre côté, M. l'abbé P*** n'auroit pas avancé que les chapiteaux n'ont été considérés jusqu'à présent que comme les organes du sexe mâle, puisque ceux qui sont au courant des nouvelles découvertes savent qu'une partie de ces chapiteaux sont de véritables fruits, dont je viens d'indiquer la structure.

M. l'abbé P*** dit que M. Sahlberg a observé *le mouvement élastique des anthères dans l'instant de l'éjaculation.* Il auroit fallu dire : *Le mouvement des semences.* Mais pourquoi n'avoir pas plutôt cité Marchant à qui est dû l'honneur de la découverte? Ce Botaniste françois nous a le premier appris qu'on découvroit au dedans des capsules *des filets soyeux très-fins, comme chiffonnés & repliés, lesquels s'allongeant peu-à-peu, & s'épanouissant visiblement, laissent échapper une infinité de très-petites particules jaunes, à-peu-près rondes, qu'on apperçoit actuellement sortir par bouffées d'entre les filets soyeux de cette houpe, & se répandre dans l'air, ainsi que feroient les étincelles d'un tison enflammé qu'on frapperoit coup sur coup.*

C'est encore à Marchant que l'on doit le premier soupçon des vraies semences de cette plante, qui est à si juste titre décorée de son nom. Il

Voyant que dans la pratique on obſerve bien des choſes qui contrediſent pluſieurs principes de Linné, ils concluent que tout ce qu'il a donné eſt condamnable, & dans tous leurs Ouvrages ils s'acharnent contre lui. Quel dommage que de bons obſervateurs, tels que les Crantz, les Medikus, &c. cherchent par-tout à détruire entièrement la gloire du célèbre Suédois. Ce ſont, il eſt vrai, des Botaniſtes fort habiles; mais on les appelera toujours des enfans qui déchirent le ſein de leur nourrice.

Entre ces deux excès la route eſt difficile.

Il faudroit tâcher de conſerver tout ce que Linné a donné de bon, & cependant, s'il a fait un pas, d'en faire tout de ſuite deux ou trois. Cela ne ſe pourroit ſans de grandes innovations; mais qui oſera propoſer ces innovations? Qui oſera dire aux vieux Botaniſtes: il faut renoncer à votre routine? Qui oſera dire à d'autres: vous n'êtes que des échos qui rendez les ſons on ne peut mieux, mais qui n'en ſentez pas la valeur? Voltaire l'a dit: *La foule crédule eſt long-tems l'écho d'un ſeul homme.* Ayant mis une fois ſa confiace en un ſeul, elle ne peut plus changer d'avis. Tout le monde vous crie: *mais nous avons Linné qui ſuffit.* Eh non! il a ſuffi pendant ſa vie, maintenant il ne ſuffit plus: il a fait faire un pas à la ſcience; pourquoi ne voulez-vous pas lui en faire faire un autre?

C'eſt peut-être à Paris qu'il exiſte un plus grand nombre de ces échos. On fait les reproches faits depuis long-tems aux Pariſiens. Croiroit-on qu'au ſujet de quelques idées d'innovation que je propoſois modeſtement, un homme verſé dans la ſcience, mais habitant de Paris, & me prenant ſans doute pour un provincial, dit de bonne foi que c'étoit toujours de la province qu'on propoſoit de telles innovations? Effectivement ce n'eſt pas dans la capitale de Suède que Linné conçut les ſiennes. Il s'agiſſoit d'inſectes: j'aurois voulu qu'on réformât ce qui m'en ſembloit ſuſceptible dans le ſyſtême de Linné; & cependant il me renvoyoit toujours à ce même ſyſtême: je parlois de ne s'attacher qu'à la méthode & aux genres naturels; & cependant il me renvoyoit toujours à Fabricius, qui eſt leur antipode. Quand ce ſont les gens inſtruits dans la ſcience qui répondent ainſi à ce que vous propoſez, que peut-on eſpérer? Il faut ſe taire; mais je dirai toujours: *Nonne pudet Phyſicum, id eſt ſpeculatorem venatoremque naturæ, ab animis conſuetudine imbutis, petere teſtimonium veritatis?* (Cicer. de Nat. Deor. l. 1, n. 83.)

Je ſuis, &c.



ESSAI

Sur les avantages qu'on peut tirer du chalumeau à bouche lorſque ſe ſervant de ſupports de verre, on veut tenter avec le ſecours ſeul de l'air commun la fuſion per ſe *des ſubſtances réfractaires expoſées à la flamme ſous des parcelles de la plus extrême petiteſſe.*

Par M. DODUN.

LE fréquent uſage que je fais du chalumeau à bouche avec l'air commun, la difficulté que m'avoient toujours fait éprouver certaines ſubſtances préſentées à la flamme ſous des volumes indiqués, me faiſoient deſirer un uſage plus étendu de cet inſtrument, vu ſa grande commodité. Déjà depuis long-tems je préſumois que l'impoſſibilité de la fuſion *per ſe* des ſubſtances réfractaires pouvoit provenir de ce que les morceaux expoſés ſur le ſupport étoient trop volumineux pour le coup de feu qu'on pouvoit leur appliquer: je briſai donc mes ſubſtances; je les eus ſous la forme de petits fragmens de la groſſeur de la tête d'une très-petite éguille, & ſouvent plus menus. J'ai même ſenti la néceſſité de n'offrir à la flamme du chalumeau qu'une poudre impalpable, & j'ai retiré de cette méthode les plus grands avantages, ſoit que la ſubſtance fût ſimple ou qu'elle fût compoſée. J'ai toujours vu qu'une molécule très-déliée qui cède au premier coup de feu entraîne le plus ſouvent avec elle la fuſion d'une ſubſtance plus groſſe qui lui eſt voiſine, & pour laquelle il eût fallu un tems aſſez conſidérable pour en opérer ſeule la fuſion. L'agrément d'avoir ſous les yeux, & pour ainſi dire dans la minute, les différens états d'une ſubſtance dont partie eſt en pleine fuſion, lorſqu'une autre eſt à peine calcinée, m'a le plus ſouvent fait adopter de préférence ce moyen très-court, ainſi qu'on va le voir, & tout-à-la-fois ſi ſatisfaiſant dans ſes réſultats.

Je me ſers ordinairement des recoupes de verre de vitriers: ce ſont mes ſupports, ils ont l'avantage de me préſenter toujours dans leur fracture une pointe ou un éclat très-délié que le tube ne ſauroit me donner, & que la flamme de la bougie met facilement en fuſion. Je leur donne la forme d'un coin, ou d'un triangle iſoſcèle de deux à trois pouces de longueur ſur environ trois à quatre lignes de baſe. Le ſommet en eſt toujours aigu. Je mouille légèrement cette pointe acérée, je la préſente au fragment ou à la poudre de la ſubſtance que je veux éprouver. L'un ou l'autre s'y attachent auſſi-tôt; & dans l'inſtant avant de faire uſage de mon chalumeau, j'offre la pointe du ſupport à la

flamme qui eſt toujours aſſez puiſſante pour le faire entrer de ſuite en contact avec le verre en incandeſcence. Je prends alors le chalumeau de la main droite, poſition qui eſt plus commode pour moi que celle du pied, employé par le célèbre Profeſſeur de Genève, & de l'autre je tiens mon ſupport.

Mon premier coup de feu eſt ordinairement mou & foible: il ne doit ſervir qu'à fixer ſolidement le fragment, & dès l'inſtant que le petit globule eſt formé, je me ſers d'une loupe ou d'une forte lentille pour en examiner l'effet, & j'en tiens note auſſi-tôt. Je continue mon feu en le pouſſant plus fort que ci-devant: cette tenue eſt communément de deux à trois minutes lorſque la ſubſtance eſt réputée réfractaire, & qu'il importe d'en bien ſaiſir les différens états: mon ſupport eſt examiné de nouveau, & les changemens éprouvés décrits de ſuite. Enfin, un troiſième coup de feu eſt dirigé, puis un quatrième, &c. Il eſt très-rare que j'en emploie plus de huit. On va voir que les ſubſtances regardées juſqu'ici comme les plus infuſibles, en ont exigé beaucoup moins: je continue juſqu'à la fin à tenir note de tous les phénomènes qui ſe préſentent.

Je crois devoir prévenir que les parcelles infiniment tenues que j'expoſe ſur le ſupport, & qui ſouvent ſont plus fines qu'une pointe d'épingle, ne doivent cependant point paroître trop petites, ainſi qu'on pourroit le croire. Leur effet ſous de ſi foibles dimenſions eſt remarquable même à la flamme & beaucoup plus à la loupe. On connoît l'effet des réfractions ſur les corps cylindriques: on ſait comme ils accroiſſent le volume, & comme ils le développent à l'œil. C'eſt à l'aide de cette magie de l'optique qu'on obſerve diſtinctement les divers changemens que ces parcelles éprouvent au feu. On va juger du degré d'intenſité & de force que la flamme acquiert & poſsède ſur d'auſſi petites ſurfaces; mais il eſt néceſſaire avant de faire connoître ces effets, de montrer la manière dont le ſupport de verre ſe comporte ſeul expoſé à la flamme du chalumeau. Cette première expérience ſervira à diſtinguer les phénomènes propres au verre dans ſa fuſion, de ceux qui ſont particuliers aux différentes ſubſtances éprouvées.

Fuſion du verre de ſupport, & phénomènes qu'il préſente à la flamme pour ſervir à faire diſtinguer ceux qui lui ſont propres, de ceux qui ſont particuliers aux ſubſtances, & auxquels ſans cette indication on pourroit les rapporter.

Le verre verd commun de vitrier expoſé à la flamme du chalumeau donne & préſente au premier coup de feu quelques bulles d'air qui pénètrent l'intérieur du verre: on y diſtingue auſſi quelques filets compoſés de globules infiniment petits qui ſe rangent ſur la circonférence. Généralement les premières bulles d'air acquièrent du volume par une chaleur continuée, tandis que les filets diſparoiſſent à ce même degré de

de feu. J'ai obſervé que le ſupport devenu ſphérique ſe couvroit inſenſiblement d'une craſſe terne qui lui ôtoit à la longue ſa tranſparence. Je penſe qu'on peut rapporter cet effet à la fois & à l'air des poumons qui, quoique très-raréfié, s'attache ſur la ſurface arrondie du ſupport, & à la partie graſſe & fuligineuſe de la flamme qui s'y combine. Je ne tiendrai compte de cet effet qu'autant que je verrai que la fuſion d'une ſubſtance rejetée du foyer ſur la circonférence concourt à rendre le ſupport opaque.

Première Expérience. *Obſervations pendant la durée de l'expérience. Subſtance éprouvée : fragment de diamant. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réſultat : combuſtion & volatiliſation.*

Un fragment de diamant de la groſſeur d'une tête de petite épingle a perdu ſon éclat au premier coup de feu : il avoit la couleur d'un quartz blanc opaque qu'il a conſervée juſqu'à ſon entière combuſtion. Je n'ai jamais vu ni auréole ni flamme autour du diamant, & cependant cette expérience a été ſuivie & répétée avec la plus grande attention. En général il n'eſt aucune épreuve dont je vais offrir le tableau, qui n'ait été faite & vérifiée en différens tems & à diverſes repriſes juſqu'à dix & douze fois. Le diamant n'a point décrépité : il a pris la plus grande adhéſion avec le verre. Expoſé à un plus grand coup de feu, trente ſecondes ont ſuffi pour faire bouillonner le fragment dans le point de contact avec le ſupport. Un ſecond coup de feu d'une minute m'a fait voir huit à dix petites étincelles d'un éclat électrique qui me paroiſſoient jaillir du foyer. J'ai prolongé ce petit phénomène, pour ainſi dire à volonté, en retirant le ſupport de la flamme & en l'y replongeant ſucceſſivement ; mais j'ai vu que les étincelles diminuoient de force à raiſon du degré de chaleur que perdoit le fragment. J'ai très-bien remarqué qu'elles émanoient de petits globules ſenſibles même à l'œil, qui ſe pyramidoient ſur des petites dentelures que préſentoit à tout moment la combuſtion. Ce ſont ces mêmes globules que le ſavant Naturaliſte de Genève a auſſi obſervés (Journal de Phyſique, tome XXVI, pag. 410). Je dois avertir qu'il ne faut pas s'arrêter long-tems à les contempler : le refroidiſſement ſubit lance au loin le fragment ; il part alors comme d'un reſſort très-bandé, jaillit à la figure de l'obſervateur, & l'expérience reſte imparfaite. Ce petit fragment dont la groſſeur diminuoit à meſure qu'il ſe conſumoit ou ſe volatiliſoit, préſente juſqu'à la fin les mêmes exfoliations, ou pour mieux rendre la vérité, les mêmes ſtries & les mêmes échancrures ſur leſquelles les petits globules ſe pyramident ; & je ſuis très-porté à croire par le grand nombre d'expériences que j'ai eues ſous les yeux, que ce moyen continué eſt le moyen conſtant que le diamant, pouſſé à un très-grand feu, emploie dans le travail de ſa volatiliſation & combuſtion. Il ſeroit bien à deſirer qu'on pût recueillir le gaz qui s'en émane ; c'eſt peut-être le ſeul moyen

de répandre quelque jour sur la nature de cette substance unique. J'ajouterai que toutes les fois que le fragment du diamant fut expulsé, j'ai toujours observé dans sa structure les bulles très-sensibles du premier bouillonnement qui avoient foré l'intérieur du verre de support de plusieurs trous ronds très-semblables à ceux dont les laves cellulaires sont pénétrées.

II[e]. *Substance éprouvée : fragment du rubis orangé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 9′ 10″. Résultat : verre coulant d'un jaune paille.*

Un fragment de rubis orangé, trop volumineux, quoique très-petit, pour être exposé à la flamme avec avantage, a été écrasé entre deux cartes. J'ai choisi une très-petite parcelle lamelleuse de la grosseur d'une tête d'éguille fine. Le premier feu l'a fait bouillonner d'une manière très-distincte vers les bords, & divisé ensuite en deux parties inégales par la grande chaleur qu'il éprouva. La plus petite fut entièrement décolorée en trois minutes : elle avoit pris une teinte jaunâtre, tandis que la plus grosse en conservoit encore une rougeâtre : le plus petit fragment coula une minute après en bouillonnant, & en ne laissant à sa place qu'une larme étendue d'un jaune paille ; le plus gros bouillonna en moins de trois minutes dans l'intérieur du verre, & a coulé également sans s'arrondir ni s'émailler sous la forme d'une goutte de même couleur. Un nouveau coup de feu a changé ces produit vitreux en une couleur jaune verdâtre qui a laissé sa teinte sous la figure d'une tache.

III[e]. *Substance éprouvée : fragmens pulvérulens ou poudre du rubis orangé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5′. Résultat : verre coulant d'un jaune paille tirant au verd.*

J'ai chargé un nouveau support de la poudre de ce même rubis orangé sous la forme de fragmens pulvérulens. J'étois curieux d'en connoître les effets exposés à la flamme sous d'aussi petites parties. Un premier feu de cinquante secondes en a agglutiné les grains & les a entièrement décolorés. Ils étoient devenus vitreux & semblables aux éclats du cristal de roche. La lentille m'a très-bien fait distinguer dans ce groupe des grains de fer sous la forme de petits points noirs & luisans. J'ai donné ensuite un puissant coup de feu, & mon tout ne présentoit plus qu'une petite masse dont quelques parties paroissoient nager dans une matière vitreuse d'un jaune rougeâtre. Les grains noirs étoient devenus d'un verd très-clair ; ils étoient entièrement fondus, & cette chaux martiale donnoit sa couleur au tout. Un troisième coup de feu a achevé de faire bouillonner & couler en un verre tantôt rougeâtre, tantôt jaune verdâtre, toutes les parties qui avoient résisté à la deuxième tenue ; mais sa couleur verd clair très-foible, étoit la dominante ; ce n'étoit plus que le résidu d'une chaux de fer que l'intensité de la chaleur avoit achevé de développer.

IVe. *Substance éprouvée : émeraude taillée. Support en verre. Séjour dans la flamme : 4' 20". Résultat : émail verd, puis verre d'un verd gai, puis à un plus grand feu, verre blanc fendillé.*

Un fragment d'émeraude taillée de la grosseur d'une tête de petite épingle s'est d'abord émaillé : sa couleur étoit moins foncée ; un coup de feu de deux minutes l'a étendu sur le support sous une couleur verdâtre qu'un plus long feu a converti en un verre très-blanc & fendillé de toutes parts. Il a fondu ensuite en bouillonnant avec véhémence, & n'a laissé à sa place que des bulles d'air qui ont acquis du volume à mesure qu'elles étoient plus long-tems chauffées.

V^e^. *Substance éprouvée : fausse hyacinthe couleur de cornaline, dite hyacinthe de Compostelle. Support en verre. Séjour dans la flamme : 10' Résultat : verre blanc peu diaphane. Substance éprouvée : fragmens & éclats pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 20' pour le fragment. Résultat : fusion en un verre coulant sans couleur.*

J'ai placé sur le même support un petit fragment de la fausse hyacinthe couleur de cornaline, & sa poudre cerasée, qui alors avoit pris une teinte couleur de chair. J'ai pensé qu'en faisant ainsi marcher ces deux expériences de front, & en les exposant aux mêmes coups de feu, j'en observerois mieux les effets de la flamme sur chacun d'eux.

Le fragment étoit de la grosseur d'une tête de petite épingle. Il n'a point décrépité : il s'est légèrement enfoncé dans le support ; je l'ai vu lumineux pendant environ cinq minutes, effet qu'on ne doit attribuer, ainsi que j'aurai occasion de le faire remarquer ailleurs, qu'à l'état lamelleux & très-délié du fragment. Un premier coup de feu l'a décoloré sensiblement : il est devenu d'un rouge plus clair : la poudre au contraire sous la forme de petites parties un peu grenues n'étoit plus que couleur de rose ; une deuxième tenue de trois minutes l'a entièrement décolorée. Quelques parties plus menues avoient déjà bouillonné dans l'intérieur du support, & le fragment étoit alors couleur de rose vers les bords : on le voyoit cependant encore coloré dans le milieu d'un rouge foncé ; mais une des extrémités qui étoit terminée en pointe un peu émoussée s'étoit déjà arrondie & paroissoit d'un blanc opaque. Chauffé de nouveau pendant cinq minutes, une loupe m'a fait voir que la majeure partie des grains de ma poudre nageoit dans un petit océan vitreux. Beaucoup de grains fondus laissoient découvrir leur place par une petite larme de la couleur du verre de support, mais très-facile à en être distinguée par une légère soufflure dont ils laissoient l'empreinte. L'une des extrémités du fragment, dont le sommet ci-devant arrondi, étoit devenu plus blanc ; c'étoit un

véritable verre aſſez tranſparent ; l'autre extrémité avoit été au premier coup de feu couchée ſur le ſupport ; ſon épaiſſeur étant plus conſidérable & ne préſentant point une pointe, ſa vitrification conſéquemment n'étoit pas auſſi avancée ; il conſervoit ainſi que le corps du fragment une petite teinte roſe qu'un nouveau coup de feu de trois minutes fit entièrement diſparoître. La maſſe totale étoit diminuée de plus de moitié de ſon premier volume. Ce dernier fit couler en bouillonnant tous les petits grains qui avoient été convertis en un émail blanc, & que l'action du feu rendoient d'autant plus tranſparens qu'ils étoient prêts à couler ſous la figure d'une goutte de ſuif en fuſion. Il a fallu un coup de feu continué pendant dix minutes pour opérer le même effet ſur le corps du fragment qui ſe diviſa en pluſieurs parties leſquelles s'amincirent inſenſiblement vers les bords, s'arrondirent en formant un bourrelet, & ſe vitrifièrent tour-à-tour en un verre blanc peu diaphane, qui bouillonnant comme deſſus dans l'intérieur du ſupport, coulèrent auſſi en un verre en fuſion ſans couleur.

Un grand cercle d'un jaune verdâtre qui ne fut guère ſenſible à l'œil qu'au troiſième coup de flamme, & dont la couleur devint plus foncée à raiſon du degré de chaleur qu'éprouvoit le ſupport & d'un feu plus long-tems continué, fut le ſeul monument qui reſtât du fragment de la fauſſe hyacinthe rouge.

VIe. *Subſtance éprouvée : fauſſe hyacinthe blanche, dite hyacinthe de Compoſtelle. Support en verre.*

Abſolument les mêmes phénomènes & les mêmes réſultats pour la fauſſe hyacinthe blanche que pour la rouge, ſi l'on en excepte les effets donnés par la couleur de celle-ci.

VIIe. *Subſtance éprouvée : criſtal améthyſte taillé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Réſultat : verre blanc demi-tranſparent, puis en fuſion en un verre coulant ſans couleur.*

Un très-petit fragment lamelleux extrait d'une améthyſte taillée plus délié & plus menu qu'une tête d'éguille fine, a donné au premier coup de feu une lumière vive que j'ai conſtamment obſervée dans tous les éclats vitreux. Ce fragment n'a point décrépité : il s'eſt décoloré après trente ſecondes d'un feu violent, & eſt devenu auſſi tranſparent que le criſtal de roche de la plus belle eau. J'ai remarqué qu'il avoit déjà dépoſé une teinte de chaux de fer de couleur violette ſur la ſurface du globule ſous la figure d'un nuage fêlé. Pouſſé à un nouveau feu de cinq minutes de durée, en deux différentes tenues, j'ai obſervé après la première beaucoup de bulles d'air dans l'intérieur ; les bords s'étoient conſidérablement amincis : ils étoient enfoncés & avoient bouillonné ; le volume m'a paru ſenſiblement diminué. La deuxième tenue m'a montré ce fragment fendillé & diviſé

par plusieurs lignes. Cet effet étoit sensible à l'œil nud; j'ai fait usage de ma lentille, & examinant mon objet avec la plus grande attention & de toutes les façons les plus avantageuses, tantôt le plus près possible de la flamme, tantôt hors de la flamme, tantôt même aux rayons du soleil, j'ai toujours vu que le bord, lorsque l'éclat étoit un peu saillant, se bourreloit insensiblement, & devenoit à un grand feu d'un blanc un peu transparent. Plusieurs autres parties de ce fragment me présentèrent de petites aspérités dont les extrémités étoient arrondies & luisantes. J'ai alors reconnu, à n'en pas douter, que c'étoit une vitrification partielle du cristal, & que le degré de chaleur n'étant pas assez fort pour opérer l'entière vitrification de la petite masse, il suffisoit cependant pour exécuter celle des bords. La diminution du volume en étoit déjà une preuve: quelques légères fusions en larmes étendues que m'avoient déjà offertes plusieurs parties très-fines que le support avoit attirées à lui en se chargeant du fragment, me semblèrent donner du poids à mes observations, & beaucoup d'autres expériences successivement répétées assurèrent ma croyance..

Il faut la plus grande patience pour observer ce phénomène que nous verrons bientôt être commun à tous les quartz vitreux. Dès l'instant que les gemmes & tous les cristaux du genre quartzeux ont perdu leur couleur, ils conservent pendant plus ou moins de tems une couleur grise cristalline très-diaphane. On les prendroit alors pour la vitrification qu'on desire, si un feu plus vif & long-tems continué ne montroit que les bords; quand ils sont saillie, ils se divisent, se fendillent, se strient & perdant par degré leur transparence vitreuse, se forment en bourrelets, s'arrondissent, offrent toujours un verre blanc opaque, puis demi-transparent, & enfin bouillonnent alors presqu'aussi-tôt & coulent en ne laissant à leur place qu'une fusion étendue & sans couleur. Mais j'ai aussi observé que dès que par quelqu'événement le fragment ou quelques-unes de ses parties divisées par le feu, s'enfonçoient dans le support; les bords à la vérité s'amincissoient par l'extrême intensité de la chaleur, que j'ai toujours reconnu être plus forte & plus active dans l'intérieur qu'à la la superficie; mais ils ne pouvoient pas se bourreler ni s'arrondir, comme lorsqu'ils sont saillie sur le verre & que rien ne les gêne: alors sous ce dernier état ils restent constamment toujours très-transparens, s'allongent & coulent en goutte étendue comme ci-dessus. Ce dernier phénomène induiroit singulièrement à erreur tout observateur qui ne voyant se passer aucune scène devant ses yeux, seroit tenté de croire que tous les cristaux du genre quartzeux, & généralement les quartz, se comporteroient au feu comme le diamant & s'y volatiliseroient: c'est cependant ce qui arriveroit, si se contentant d'observer ces effets à l'œil nud, il précipitoit son jugement. Diminution par degré du volume; & enfin disparution totale; nul verre pour résultat, car le verre coulant sans couleur que nous venons

de voir se fondre dans le verre du support, n'est pas d'un caractère à se faire remarquer ; tout ici sembleroit donc concourir à lui faire croire sinon à la combustion, du moins à la volatilisation du cristal de roche.

Observons que les expériences sur la fusion des gemmes & des quartz, ne se faisant jamais à la fois que sur une surface plus souvent moins considérable que celle que peut présenter une pointe d'épingle, il faut être muni d'une très-forte lentille pour en bien voir les effets. C'est ainsi que l'observateur verra se reproduire sous ses yeux & successivement tous les moyens que l'élément dévorant met en usage pour opérer avec facilité la fusion des substances les plus réfractaires de la nature, qui s'immisçant sous la figure d'un verre sans couleur avec le verre de support, ne laissent d'autres traces de leur première existence qu'une chaux jaune verdâtre qui salit la surface du globule, & quelques petites bulles d'air dans l'intérieur.

VIII[e]. *Substance éprouvée : grenat taillé. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2' 10". *Résultat : verre noir opaque, puis à un grand feu un verre d'un verd clair.*

J'ai exposé sur la tête du support un fragment de grenat taillé de la grosseur de la tête d'une petite épingle. Ce fragment en moins de dix secondes s'est émaillé en un verre noir compact qui s'est calotté sur le support & enfoncé dans le verre : un plus long feu après une tenue d'une minute a fait bouillonner ses bords qui ont fusé aussi-tôt sous une couleur enfumée qu'un autre léger coup de feu a étendu entièrement. Cette couleur passe ensuite au verd clair. De plus gros fragmens exposés à la flamme ont décrépité avec force.

IX[e]. *Substance éprouvée : grenat brut. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 3' 10". *Résultat :* idem, *comme dessus.*

Un fragment de grenat rouge groseille trouvé avec les fausses hyacinthes ci-dessus dans la rivière de Montoulieu en bas-Languedoc, a noirci au premier coup de feu. Les bords ont bouillonné, & ont coulé aussi-tôt dans l'intérieur du support sous la forme de petits ruisseaux pénétrés de petites bulles. Un nouveau coup de feu d'une minute a décoloré le premier produit émaillé : il étoit tourné au verd de bouteille. Il a fallu le feu le plus puissant pour faire disparoître le petit culot de chaux de fer qui s'étoit formé dans le foyer. Les bords ont été les premiers qui aient coulé en un verre de couleur jaunâtre tirant sur le verd. Le milieu est encore resté pendant une minute sous la figure d'un petit point noir ; mais enfin il est entiérement disparu en ne laissant à sa place qu'une tache verd clair.

X^e^. *Subſtance éprouvée : criſtal de roche extrait d'une géode du Dauphiné ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme : 22′. Réſultat : verre blanc opaque, puis un peu tranſparent, puis fuſion en un verre coulant ſans couleur ſous la figure d'une larme étendue.*

J'ai tiré d'une géode calcaire du Dauphiné un criſtal de roche iſolé de la plus belle eau, que j'ai écraſé entre deux cartes. L'éclat que j'ai choiſi & mis ſur le ſupport étoit lamelleux & très-menu. Ce fragment léger n'a ni décrépité, ni ne s'eſt enfoncé dans le verre au premier coup de feu. Je l'ai vu répandre une lumière vive pendant tout le tems qu'il a fait ſaillie ſur le globule de ſupport qui n'a ceſſé de paroître que lorſque la chaleur faiſant fondre & tourmenter le verre, l'a entraîné, étendu & ainſi détruit ſa tranſparence. J'ai preſque toujours remarqué que la lumière éclatante que donnent les éclats vitreux, n'eſt due qu'à leur diaphanéité naturelle ; l'effet ceſſe dès que le fragment ne fait plus ſaillie ſur le ſupport. Une preuve de la vérité de ce fait, c'eſt que tout éclat quarzeux dont les parties ſont en contact avec le globule, ne donne jamais cette lumière, parce que l'interpoſition du corps vitreux intercepte les rayons de la flamme, les concentre, & le rend conſéquemment un peu opaque.

Le premier coup de feu avoit fait bouillonner mon fragment dans le point de contact avec le ſupport. Pouſſé à la flamme pendant trois minutes d'une puiſſante tenue, cette forte chaleur l'avoit fait fendiller tranſverſalement. Il s'étoit déjà émané du foyer un petit nuage noirâtre tirant ſur le jaune, dont l'extrémité me parut un peu lavée ; mais je ne vis pas ſans étonnement le fragment diminué de près d'un quart de ſon volume. Je remarquai ſur-tout étant armé d'une forte loupe que ce fragment s'étoit tourmenté de manière à me préſenter une petite pyramide dont la pointe étoit arrondie & d'un blanc d'abord un peu laiteux, & qui devint enſuite lumineuſe ; tandis que la baſe qui étoit très-terne n'avoit guère perdu que ſa tranſparence naturelle. Un nouveau coup de feu de trois minutes m'offrit encore une diminution plus ſenſible & très-remarquable à l'œil nud. J'obſervai mon fragment avec l'attention la plus exacte ; je vis que les bords de ma petite pyramide s'étoient fort amincis ; quelques-uns s'étoient enfoncés dans le verre, & d'autres formoient un petit bourrelet, ces bords-ci étoient devenus blancs & un peu diaphanes ; ils paroiſſoient nager dans une eau glacée que je reconnus être le produit de la fuſion de quelques petites parties qui s'étoient détachées par l'action du feu. Le ſommet de la pyramide étoit très-diminué. L'extrémité toujours arrondie étoit plus groſſe & ſa tranſparence plus marquée. Je remarquai pendant ce dernier coup de feu un cercle rougeâtre entourer le fragment, & faire l'effet d'une auréole. Ce petit phénomène, dont j'étois d'abord très-embarraſſé de deviner la cauſe, parut pendant tout le tems qui fut néceſſaire pour la fuſion, & cela devoit être ; c'eſt le produit d'une chaux

martiale qui à un certain degré de chaleur s'émane continuellement de la substance cristalline quartzeuse, que chasse sur la circonférence, & le souffle de l'observateur & la fusion environnante des petites parties coulantes auxquelles la flamme fait décrire un petit cercle autour du fragment. Je poussai encore mon feu pendant trois autres minutes. Ma petite pyramide étoit aussi disparue: elle s'étoit affaissée, ou pour mieux dire elle avoit coulé sur sa base qui avoit acquis une transparence vitreuse d'un blanc sale semi-diaphane; ce qui restoit du fragment n'étoit pas la sixième partie de son premier volume : tout l'intérieur du support étoit pénétré de petites bulles que laissoient échapper continuellement les parties qui étant vitrifiées couloient à un feu plus long-tems continué.

Il me paroît surprenant que M. de Jurine (Journal de Physique, tome XXVIII, page 228), n'ait pu obtenir, même à l'aide de l'air pur, la vitrification du cristal de roche en un verre blanc, ainsi que l'ont vu MM. de la Métherie & d'Arcet (Journal de Physique, tome XXVII, page 144). Sans doute que le fragment exposé sur le support par M. de Jurine étoit trop gros, ou que son feu n'a pas été assez long-tems continué, n'ayant mis que soixante secondes dans cette épreuve.

Les expériences nombreuses que j'ai faites & répétées en divers tems, les mêmes résultats que j'en ai toujours obtenus me donnent lieu de le croire. Je le répète, il faut la plus grande patience & l'attention la plus suivie pour bien saisir la marche de tous ces effets. Mais une chose qui auroit dû frapper & captiver l'admiration tout-à-la-fois, c'est la diminution si sensible à l'œil même d'un éclat quartzeux exposé à la flamme. Je ne puis m'empêcher d'avouer que ce phénomène me surprit si fort qu'à la troisième expérience même que je répétai, je crus encore que le cristal de roche se volatilisoit comme le diamant; mais enfin une suite continue de plus de trente épreuves que je laissai & que je repris alternativement dans des jours différens, m'ont convaincu, autant qu'il est possible de l'être, que cette substance réfactaire se fondoit comme toutes les autres, que le premier produit étoit d'abord un émail blanc opaque, puis un peu plus transparent, puis enfin un verre coulant sans couleur, dont la trace figuroit assez bien une goutte d'eau étendue.

Un dernier coup de feu de six minutes de durée a fait disparoître entièrement le tout. La place du fragment n'étoit plus indiquée que par une tache jaunâtre: le verre du support étoit intérieurement pénétré d'une grande quantité de bulles d'air. Le tout étoit entouré d'un cercle jaune verdâtre; & le petit filet noirâtre observé dans les premiers instans de l'expérience existoit encore, il étoit seulement un peu rejeté sur la circonférence, mais son point de départ étoit toujours marqué.

XIe.

XIe. *Substance éprouvée : cristal de roche tiré d'une géode du Dauphiné en fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 12'. Résultat : verre blanc opaque, comme dessus.*

J'ai pris sur la pointe d'un nouveau support plusieurs petits fragmens pulvérulens provenans du cristal de roche du Dauphiné du même échantillon que ci-dessus. Cette poudre est devenue très-blanche au premier coup de feu ; mais deux minutes après elle a repris sa couleur vitreuse ; elle avoit déjà bouillonné dans le support, & c'étoit les parties les plus fines. Un nouveau coup de feu de trois minutes, dont j'observai attentivement l'effet, me montra nombre de petites pointes hérissées dont les extrémités étoient arrondies & d'un blanc opaque. Le petit nuage noirâtre se faisoit remarquer comme ci-dessus. Toute cette petite masse ressembloit assez à de la glace pilée ; elle en avoit l'éclat & tous les petits grains paroissoient nager dans un océan vitreux. Je ne puis mieux comparer les quartz parvenus à cet état de chaleur qu'à un amas de glaçons pulvérisés prêts à se décomposer, mais dont un léger froid auroit suspendu la désunion des parties & uni les différentes molécules en glaçant légèrement la surface. Un autre coup de feu lui donna une teinte un peu terne : toutes les aspérités que les grains présentoient s'étoient applatties ; l'ensemble avoit pris une couleur vitreuse grise demi-transparente. Les plus petits fragmens avoient coulé ; ce qui restoit étoit très-clair : aussi le volume étoit-il diminué de plus des trois quarts. J'ai vu une très-grande quantité de petites bulles d'air dans l'intérieur du support qui provenoient de la fusion des parties les plus menues. Enfin, un dernier feu de deux minutes de durée a achevé de faire couler le restant. On ne voyoit plus qu'une tache jaune entourée d'un cercle verdâtre qui s'étoit montré sur le globule de support dès la troisième tenue.

XIIe. *Substance éprouvée : quartz gris diaphane faisant partie des granits cristallisés de la montagne noire aux environs du village de la Pomarède. Support en verre. Séjour dans la flamme : 15'. Résultat : comme dessus.*

Un fragment de quartz diaphane gris vitreux faisant partie des granits cristallisés à grandes parties de la montagne noire, qui me présentoit un éclat lamelleux très-mince de la grosseur d'une tête d'éguille très-fine, chauffé insensiblement à la flamme de la bougie, exposé ensuite à l'action du chalumeau, n'a point décrépité ; étendu sur le support, il n'a point répandu la lumière vive que nous avons vue ailleurs ; mais il a bouillonné aussi-tôt dans le point de contact. Trois minutes après il s'est fendillé de toutes parts & s'est partagé en deux morceaux. Le fragment commençoit déjà à diminuer de volume & à se ternir. Un nouveau coup de feu soutenu puissamment pendant six autres minutes en a singulièrement changé

la forme ; le tout avoit perdu la moitié de son volume. Les deux petits morceaux étoient divisés en tout sens & représentoient assez le dessin des écailles de poisson au nombre de huit à dix sur chacun. Trois minutes de plus ont chargé ces écailles très-minces, dont les bords de quelques-unes étoient bourrelés & arrondis, d'une quantité de stries très-parallèles & d'une finesse extrême, ressemblantes aux hachures de la gravure ou d'un dessin à la plume ; un nouveau coup de flamme de trois minutes d'un feu également vif a suffi pour séparer ces écailles de la masse. Les plus petites même avoient déjà disparu ; on voyoit de nouvelles stries sur le milieu des plus grandes qui se subdivisant tour-à-tour facilitoient ainsi l'arrondissement des bords qui ne faisoient que se former d'une manière presqu'insensible pour bouillonner aussi-tôt & couler ensuite sous la figure d'une larme étendue. Il n'est resté de cette expérience que beaucoup de bulles d'air, & une chaux martiale d'un noir jaunâtre qui pendant l'opération laissa sa teinte sous la forme d'un petit nuage filé. Un cercle verdâtre entouroit la place qu'avoit occupée le fragment.

XIIIe. *Substance éprouvée : quartz gros blanc opaque d'Ekeby en Upland en Suède. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 12'. *Résultat : verre émaillé blanc laiteux un peu transparent.*

J'ai exposé un fragment de ce quartz opaque sous l'éclat le plus mince. Il a perdu sa blancheur au premier coup de feu : il est d'abord devenu un peu diaphane ; il ne s'est point enfoncé, n'a point décrépité, ni ne s'est point fendillé comme les quartz vitreux transparens. Echauffé pendant six minutes, les bords ont commencé à s'amincir sans se diviser ni se fendiller ; & par cet effet ont formé une espèce d'auréole plus lumineuse que le foyer, qui étoit passé de la transparence vitreuse à la couleur terne. Un nouveau coup de feu de six minutes m'a montré mon fragment diminué de plus de moitié ; il étoit redevenu blanc laiteux, mais émaillé & luisant ; examiné à la loupe, j'ai observé que les bords qui s'étoient d'abord amincis étoient bourrelés, arrondis ainsi que le milieu qui s'étoit pyramidé. Tout le corps du fragment présentoit un émail laiteux peu transparent. Je n'ai vu qu'une très-légère teinte de chaux martiale environner le tout ; le feu n'a point été davantage prolongé.

La suite au mois prochain.



MÉMOIRE

Sur la combinaison du principe oxygine avec l'Esprit-de-vin, l'Huile & les différens corps combustibles;

Par M. LAVOISIER.

J'AI fait voir dans un Mémoire imprimé dans le recueil de l'Académie pour l'année 1781, page 492, que si on brûloit de l'esprit-de-vin dans un appareil propre à condenser la plus grande partie de l'eau produite par la combustion, on obtenoit environ 18 onces d'eau pour une livre ou 16 onces d'esprit-de-vin. J'ai reconnu depuis que ce phénomène avoit constamment lieu dans la combustion d'un grand nombre de matières végétales & animales, & qu'on obtenoit des huiles qui brûlent un poids d'eau plus considérable que celui du combustible qui avoit été consommé.

L'appareil dont je me suis servi pour ce genre d'expériences consiste dans une lampe construite sur les principes de celles de MM. Meusnier, Argand, Lange & Quinquet. La mêche doit en être circulaire. Elle doit avoir un canal intérieur qui donne un libre accès au courant d'air. La flamme doit être revêtue d'une cheminée de verre, dont on puisse à volonté rétrécir ou élargir l'ouverture inférieure; enfin, la mêche doit être mouchée courte afin d'éviter la fumée, & que toute l'huile ou l'esprit-de-vin élevé par la mêche puisse brûler. A l'égard de la bougie, comme il auroit été très-difficile de lui fournir de l'air par un canal intérieur, & d'employer une mêche circulaire & creuse, j'ai été obligé de me borner à la cheminée extérieure de verre. Mais pour que la combustion se fît toujours à une même hauteur, & que la flamme de la bougie demeurât constamment à l'embouchure de la cheminée de verre, je l'ai renfermée dans un tuyau de fer-blanc dont elle occupoit toujours le haut par le moyen d'un ressort à boudin qui la pressoit par dessous.

Le tuyau de verre dans lequel brûle cette lampe ou bougie, s'adapte à une cheminée de fer-blanc qui conduit la vapeur dans un serpentin, où elle se condense, comme on le voit, *Planche II*.

On n'obtient point dans ces expériences une quantité d'eau toujours constante. Le même combustible en donne plus ou moins, suivant que l'expérience a été suivie avec plus ou moins de soin; mais comme je l'ai déjà dit, à moins qu'on n'ait opéré très-négligemment, elle excède communément d'un huitième le poids de l'esprit-de-vin. L'augmentation

est plus considérable avec l'huile; mais on n'obtient avec la bougie qu'un poids d'eau au plus égal à celui de la cire qui a été consommée. On verra dans la suite de ce Mémoire que cette différence à l'égard de la bougie tient à ce qu'on ne peut adapter à cette combustion le tuyau intérieur d'airage, & à ce qu'il se forme de la fumée qui se dissipe en pure perte. En effet, en opérant par une autre méthode, dont je donnerai bientôt la description, on retire plus de 18 onces d'eau de la combustion d'une livre de cire.

Ces augmentations de poids s'expliquent d'une manière toute naturelle en admettant, comme je l'ai annoncé ailleurs, que l'eau n'est point une substance simple, qu'elle est composée d'air vital & de gaz inflammable. On ne peut douter en effet que l'esprit-de-vin, les huiles & presque tous les combustibles ne contiennent de l'air inflammable. On en a la preuve en faisant passer ces substances à travers un tube de verre rougi au feu. La matière charbonneuse se dépose dans l'intérieur du tube, & il en ressort de l'air inflammable mêlé communément d'un peu d'acide charbonneux, & qui tient du charbon en dissolution.

Mais si l'esprit-de-vin & les huiles sont composés principalement d'air inflammable & de substance charbonneuse; si d'un autre côté il est démontré que dans une combustion quelconque, l'air vital ou plutôt sa base, que j'ai nommé principe oxygine, se combine avec la substance qui brûle; enfin, si ce principe oxygine combiné avec l'air inflammable forme de l'eau, si combiné avec la substance charbonneuse, il forme de l'air fixe ou acide charbonneux (1), il est évident que dans la combustion de l'esprit-de-vin & des huiles il doit se former de l'eau & de l'acide

(1) *On ne peut douter que presque tous les corps combustibles ne contiennent de l'air inflammable.... Le principe oxygine combiné avec l'air inflammable forme de l'eau; combiné avec la substance charbonneuse il forme de l'air fixe; dans la combustion de l'esprit-de-vin il doit donc se former de l'eau & de l'air fixe*: telles sont les expressions du célèbre Auteur de ce Mémoire.

J'ai dit aussi dans mon Ouvrage sur l'air & dans les Discours préliminaires de ce Journal, 1786 & 1787: « Tous les corps combustibles contiennent de l'air » inflammable; or, le charbon, le soufre, le phosphore, les substances métalliques » sont des corps combustibles, donc ils contiennent de l'air inflammable.

» L'air inflammable brûlé avec l'air pur, il se dégage de l'eau, & les airs sont en » partie absorbés.

» Dans la combustion du soufre, du phosphore, &c. leur air inflammable brûle » avec une partie de l'air pur qui se trouve absorbé par cette combustion, & il y a de » l'eau dégagée, tandis que l'autre portion d'air pur concourt au développement de » l'acide. Effectivement les acides qu'on obtient par cette combustion sont étendus » de beaucoup d'eau qu'on peut leur enlever par la distillation ».....

Jusqu'à ce que les partisans de la doctrine des Pneumatistes aient répondu d'une manière satisfaisante à cet argument, ils ne peuvent croire avoir porté la moindre atteinte à la doctrine qu'ils croient avoir détruite. *Note de M. de la Métherie.*

charbonneux, & que le poids total des matières doit se trouver augmenté de toute la quantité d'air vital qui s'est combiné avec la substance qui a été brûlée. Cette théorie de la combustion est démontrée des bases que j'ai cherché à établir dans mes précédens Mémoires; mais il me restoit à déterminer avec précision les quantités d'eau & d'acide charbonneux formées pendant la combustion des différentes substances, afin d'en conclure la quantité d'air inflammable & de principe charbonneux qu'elles contiennent. C'est l'objet que je me suis proposé à l'égard de quelques-unes dans les expériences dont je vais rendre compte.

Une première condition de ce genre d'expériences étoit d'opérer la combustion dans des vaisseaux fermés afin de ne rien perdre, & de pouvoir déterminer la quantité des substances employées & obtenues avant & après l'opération; mais la combustion de l'esprit-de-vin dans des vaisseaux fermés, sur-tout dans l'air vital, présentoit de grandes difficultés. En effet, à *66* degrés du thermomètre de M. de Réaumur, il prend l'état aériforme, & alors quand il est mêlé avec l'air vital, au lieu de brûler paisiblement, il détone avec fracas. Cette circonstance ne me permettoit pas d'opérer avec l'esprit-de-vin dans l'air vital comme je l'avois fait pour le charbon, le phosphore & quelques autres substances. Mais avant de rendre compte des précautions particulières que j'ai prises pour cette combustion, il est nécessaire que je donne une idée de l'appareil dont j'ai coutume de me servir dans mes expériences pneumato-chimiques au mercure. Il seroit peut-être difficile de m'entendre sans cette connoissance préliminaire.

Après avoir essayé différentes matières, je me suis déterminé à faire construire en marbre la cuve dont je me sers pour contenir le mercure.

J'ai donc fait tailler un bloc de marbre B C D E, *Planche I*, de deux pieds de long sur un pied de large & neuf pouces d'épaisseur. Je l'ai fait creuser d'environ quatre pouces pour contenir du mercure, & pour qu'on pût emplir commodément les jarres destinées aux expériences, j'y ai fait creuser une rigole de quatre autres pouces. Enfin, comme cette rigole pouvoit être embarrassante dans quelques expériences, j'ai disposé les choses de manière qu'on pût la boucher & la condamner au moyen de petites planches qui entrent dans une rainure.

Avec cet appareil j'opère aussi en grand sur le mercure qu'on a coutume de le faire sur l'eau, & les transvasions se font avec facilité.

Combustion de l'Esprit-de-vin.

C'est dans cet appareil que nous avons fait dans l'air vital, M. de la Place & moi, toutes les combustions de charbon & de phosphore dont nous avons rendu compte dans le Mémoire que nous avons publié sur la chaleur en 1780; mais à l'égard de l'esprit-de-vin, je me suis trouvé

forcé, comme je l'ai dit, de prendre quelques précautions particulières.

Je me suis d'abord déterminé à n'opérer que dans de l'air atmosphérique pour éviter le danger d'une détonation ; mais comme je ne pouvois pas espérer alors de faire durer long-tems la combustion à cause de la grande quantité d'air vital que l'esprit-de-vin consomme en brûlant, j'ai disposé mon appareil de manière à pouvoir rendre de l'air vital à mesure qu'il s'en consommoit : cet appareil est représenté, *Planche I, fig. 4.*

On voit en A une cloche de cristal de 15 à 18 pintes de capacité. On conçoit qu'elle doit être forte afin de soutenir le poids du mercure qui doit s'y élever.

Sous cette cloche qui est remplie d'air commun, on place une lampe R à esprit-de-vin dont le poids est très-exactement déterminé. On a dû placer sur la mèche un petit atôme de phosphore dont on expliquera l'usage dans un moment. Cette cloche se pose sur le bain de mercure contenu dans la cuve BCDE. Enfin, on élève le mercure en suçant avec un siphon, jusqu'à la hauteur HI.

L'intérieur de cette cloche communique par un siphon de verre IKLM avec la cloche S qui est remplie d'air vital, & qui repose sur une cuve d'eau. On peut ouvrir & fermer la communication entre les deux cloches par le moyen d'un robinet M.

Avant de commencer l'expérience on marque exactement sur les deux cloches la hauteur de l'eau & celle du mercure. On mesure la hauteur de ces deux fluides au-dessus de leur niveau afin de connoître l'état de compression ou de dilatation de l'air sur lequel on opère. Après quoi on allume la lampe R avec un fer rouge recourbé qu'on passe sous le mercure. Le phosphore s'allume d'abord, & il communique l'inflammation à la mèche.

Peu de tems après que la lampe a été allumée, on s'apperçoit que sa flamme diminue de vivacité. Alors pour prolonger la combustion on ouvre le robinet M. Aussi-tôt une portion d'air vital passe de la cloche S dans la cloche A. En même-tems l'eau monte dans la cloche S, & le mercure descend dans la cloche A, jusqu'à ce que la hauteur des deux fluides soit dans chaque cloche en raison inverse de leur pesanteur spécifique. Il y a alors équilibre : tout demeure en repos, & on referme le robinet M. L'air de la cloche A étant devenu beaucoup plus propre à la combustion au moyen de l'air vital qui y a été introduit, la lampe R y brûle mieux qu'elle n'avoit même brûlé dans le premier instant. Le volume d'air diminue de nouveau, le mercure monte, & lorsqu'on voit que la flamme est languissante, on redonne de l'air vital. On peut rendre ainsi deux ou trois fois de l'activité à la flamme par une introduction d'air vital. Mais peu-à-peu la quantité d'air fixe qui résulte de la combustion s'accumule, & on arrive bientôt au terme où la combustion ne peut plus avoir lieu.

Cette expérience ne réussit pas toujours, & elle est souvent contrariée par de petits accidens. Un des plus fréquens est la fracture de la cloche. La chaleur de la flamme en échauffe quelquefois tellement la voûte qu'elle casse. Aussi d'un assez grand nombre que j'ai faites, n'y en a-t-il eu qu'une seule dont je sois pleinement satisfait.

La combustion faite on laisse refroidir. On mesure exactement le volume des airs restans, en tenant compte de leur état de dilatation ou de compression. On détermine ensuite la quantité d'air fixe ou acide charbonneux aériforme qui a été produite en introduisant sous la cloche de l'alkali caustique en liqueur. Enfin, l'opération finie on repèse la lampe pour connoître la quantité d'esprit-de-vin qui a été consommée.

Le poids de l'esprit-de-vin que je suis parvenu à brûler dans cette expérience a été de 1 gros 21,50 grains.

La quantité d'air vital consommée par la combustion a été de 220,28 pouces, pesant, à raison d'un demi-grain le pouce cube, 1 gros 38,32 grains.

Total du poids des matières avant la combustion, 2 gros 59,82 grains.

La combustion finie, il s'est trouvé dans la cloche, air fixe ou acide charbonneux, 95,28 pouces, pesant, à raison de 0,695 grains le pouce cube, 1 gros 23,28 grains.

De plus, il s'est trouvé une quantité d'eau assez considérable, partie répandue en gouttelettes sur les parois intérieures de la cloche, partie rassemblée & nageant sur la surface du mercure. On conçoit qu'il auroit été impossible de recueillir cette eau de manière à en déterminer le poids avec exactitude. Mais il m'a été aisé de le conclure par le calcul. On ne peut douter en effet que le poids des matières qui ont servi à la combustion ne soit le même avant & après l'opération. En supposant qu'il y eût quelque différence, elle ne pourroit être due à la matière de la chaleur & de la lumière qui seule s'échappe à travers les pores des vaisseaux. Or, j'ai démontré ailleurs que ces deux matières n'avoient qu'une pesanteur absolument insensible. Je puis donc conclure pour le poids de l'eau, ... 1 gros 36,54 grains.

Total du poids des matières après la combustion 2 gros 59,82 grains.

Mais 1 gros 23,28 grains d'acide charbonneux contiennent, air vital, 68,60 grains.

La quantité totale consommée dans l'expérience, étoit de 1 gros 38,32 grains.

Il y a donc eu un excédent employé à faire de l'eau, & qui est de 41,72 grains.

A quoi ajoutant la quantité de gaz inflammable nécessaire pour former de l'eau à raison de 15 parties pour 85 d'air vital, & qui est de 7,36 grains, on aura pour la quantité d'eau formée 49,08 grains.

La quantité existante après l'expérience étoit de	1 gros	36,54 grains.
Il en existoit donc toute formée dans l'esprit-de-vin	0	59,46

D'après cela on pourra récapituler ainsi le produit des substances après la combustion.

Air vital employé à faire de l'acide charbonneux	0 gros	68,60 grains.
Air vital employé à faire de l'eau	0	41,72
Charbon contenu dans l'acide charbonneux	0	26,68
Gaz inflammable contenu dans l'eau qui s'est formée	0	7,36
Eau qui existoit dans l'esprit-de-vin avant la combustion	0	59,46
Total du poids des matières après la combustion	2	59,82

Si on retranche de ces quantités l'air vital qui n'a été introduit dans l'expérience que comme un moyen d'analyse, il restera pour la composition de 1 gros 21 ½ grains d'esprit-de-vin les quantités qui suivent :

Charbon	0 gros	26,68 grains
Gaz inflammable	0	7,36
Eau toute formée	0	59,46
Total	1	21,50

D'où l'on conclura :

Composition d'une livre d'Esprit-de-vin.

Charbon	0 liv.	4 onc.	4 gros	37½ grains
Gaz inflammable		1	2	5½
Eau toute formée		10	1	29
Total	1 liv.			

Composition d'un quintal d'Esprit-de-vin.

Charbon	28 liv.	8 onc.	4 gros	6 grains
Gaz inflammable	7	13	7	46
Eau toute formée	63	9	4	20
Total	100 liv.			

Enfin

Enfin, en réunissant ensemble la quantité d'eau existant dans l'esprit-de-vin avec celle qui s'est formée pendant sa combustion par la combinaison du gaz inflammable & de l'air vital, on aura pour la quantité résultante de la combustion d'une livre d'esprit-de-vin,

	liv.	onc.	gros	grains.
	1	2	4	42
Et pour celle résultante de la combustion d'un quintal, ...	116	1	2	24

Ces résultats s'accordent assez bien avec les premiers apperçus que j'ai donnés sur le même objet dans mon Mémoire sur la décomposition de l'eau, imprimé en 1781.

Ce phénomène singulier qu'une substance très-volatile, dont tous les principes sont susceptibles de se dissiper pendant la combustion, fournisse néanmoins un résidu ou plutôt un résultat plus pesant qu'elle-même, avoit échappé jusqu'ici à tous les Physiciens. Il étoit absolument inexplicable avant qu'on sût que l'air vital se fixoit dans les corps pendant l'acte de la combustion; circonstance dont je crois pouvoir m'attribuer la découverte.

Quoique j'aie lieu de croire ces résultats assez exacts, je dois avertir de deux causes d'incertitude que comporte nécessairement ce genre d'expériences. Premièrement, je n'ai pu déterminer la quantité d'esprit-de-vin brûlé qu'en pesant la lampe avant & après la combustion. Mais il est possible qu'indépendamment de la portion qui s'est brûlée une autre se soit vaporisée par la chaleur, & que j'aie moins brûlé d'esprit-de-vin que ne l'indiquoit la différence de poids. Je sais que cette quantité ainsi évaporée ne peut pas être très-considérable, puisqu'autrement il se seroit fait une détonation dans l'intérieur des vaisseaux. Mais elle peut être suffisante cependant pour troubler sensiblement l'exactitude des résultats ci-dessus.

Secondement, il est impossible de rassembler l'eau qui se forme pendant cette expérience. Une partie tapisse les parois de la cloche, une autre nage sur le mercure; & on est obligé de conclure ce poids de celui des matériaux employés. Quoique cette méthode paroisse sûre, elle n'est cependant pas aussi satisfaisante que si on pouvoit peser l'eau directement & exactement.

Je ne prétends pas non plus que ce soit une manière rigoureuse d'analyser l'esprit-de-vin. Indépendamment de l'eau, du charbon & du gaz inflammable qui entrent essentiellement dans sa combinaison, il est probable qu'il contient encore en très-petite quantité quelques autres principes qui échappent à ce genre d'analyse; par exemple, l'eau qu'on obtient par cette combustion sous une cloche est légèrement acide; elle rougit le papier bleu, & cette circonstance indique ou qu'il existe une petite quantité d'acide dans l'esprit-de-vin, ou qu'il s'en forme pendant la combustion.

Combuſtion de l'Huile d'olive.

La combuſtion de l'huile d'olive ne renferme pas autant de cauſes d'incertitude que celle de l'eſprit-de-vin, parce que l'huile d'olive n'étant pas ſuſceptible de ſe volatiliſer aiſément, on peut connoître avec une exactitude rigoureuſe la quantité brûlée par la différence du poids déterminé avant & après la combuſtion. J'ai donc quelque lieu de penſer que les réſultats que je vais expoſer ne laiſſent rien à deſirer du côté de l'exactitude. J'aurois été cependant plus ſatisfait encore ſi j'euſſe pu répéter l'expérience plus en grand; mais il auroit fallu employer des appareils extrêmement compliqués, & je doute que je fuſſe parvenu à des réſultats beaucoup plus rigoureux.

L'appareil dont je me ſuis ſervi pour la combuſtion de l'huile eſt encore celui repréſenté, *Planche I*; mais quelque précaution que j'aie priſe, la quantité d'huile que je ſuis parvenu à brûler n'a pas été bien conſidérable; je n'ai pu la porter qu'à 19,25 grains.

La quantité d'air vital conſommé s'eſt trouvée de 124 pouces, peſant, à raiſon d'un demi-grain le pouce cube, 62 grains.

Ce qui donne pour le poids total des matières employées avant la combuſtion, 1 gros 9,25 grains.

La quantité d'acide charbonneux aériforme que j'ai obtenue étoit de 79 ½ pouces, ce qui revient en poids à 54,25 grains.

A l'égard de l'eau, elle n'a pu être ni raſſemblée ni peſée, & j'en ai expoſé ailleurs la raiſon. Elle eſt ici la même que pour l'eſprit-de-vin. Je l'ai donc concluе par le calcul, & toujours en partant de la ſuppoſition que le poids des matières eſt le même avant & après l'opération, ce que je regarde comme évident: j'ai eu . . . . . 27 grains.

Total après la combuſtion . . . . . . 1 gros 9,25 grains.

D'après ces données, & en ſuppoſant qu'un quintal d'acide charbonneux ſoit compoſé de 72 parties d'air vital & de 28 de charbon, on pourra faire le calcul ſuivant:

	gros	grains
Quantité d'air vital employé à faire de l'acide charbonneux	0	39,06
Quantité employée à faire de l'eau	0	22,94
Quantité de gaz inflammable néceſſaire pour former 27 grains d'eau	0	4,05
Quantité de charbon contenu dans 54 ¼ grains d'air fixe ou acide charbonneux	0	15,20
Total.	1	9,25

Dix-neuf grains & un quart d'huile d'olive sont donc composés de

Charbon	15,20 grains
Gaz inflammable	4,05
Total	19,25

D'où l'on conclura :

Composition d'une livre d'Huile d'olive.

Charbon	0 liv.	12 onc.	5 gros	5 grains
Gaz inflammable	0	3	2	67
Total	1 livre			

Composition d'un quintal d'Huile d'olive.

Charbon	78 liv.	15 onc.	2 gros	68 grains
Gaz inflammable	21	0	5	4
Total	100 livres.			

Enfin, on voit qu'en brûlant une livre d'huile d'olive avec toutes les précautions convenables, on peut en obtenir 1 liv. 6 onces 3 gros 38 grains d'eau ; & d'un quintal 140 liv. 4 onces 1 gros 17 grains.

Il faut pour arriver à ce résultat, c'est-à-dire, pour obtenir cette quantité d'eau, qu'on ait fourni à la flamme toute la quantité d'air vital nécessaire pour que la combustion soit complette ; circonstance qui se rencontre dans les lampes de MM. Meusnier, Argand, Lange & Quinquet : autrement ; c'est-à-dire, si la quantité d'air est insuffisante, il y a bien décomposition de l'huile, c'est-à-dire, séparation de la matière charbonneuse & du gaz inflammable ; mais à défaut d'une suffisante quantité d'air vital, il n'y a pas recomposition complette d'eau & d'acide charbonneux, & il s'échappe une portion de charbon & de gaz inflammable libre : c'est cet effet qu'on exprime quand on dit qu'une lampe fume.

Combustion de la Cire.

Cette même méthode appliquée à la bougie m'a donné également la quantité d'eau qui se forme pendant sa combustion. Je me suis servi dans cette expérience d'une simple cloche de cristal remplie d'air vital & placée sur la cuve de mercure. Mais comme les bougies ordinaires coulent beaucoup dans l'air vital, parce qu'il y a dans cet air beaucoup moins de distance entre la flamme & la cire, qu'il n'y en a dans l'air ordinaire, j'ai été obligé d'employer un lampion de cire.

Dans une première expérience la cloche contenoit, air vital	183,51 pouces.
Il en est resté après la combustion & l'absorption par l'alkali caustique	50,41
Donc, quantité d'air vital réellement employée	133,10
Cette quantité d'air vital réduite en poids à raison d'un demi-grain par pouce cube, devoit peser	66,55 grains
La quantité de cire consommée s'est trouvée de	21,90
Total des matières consommées	88,45
La quantité d'air fixe ou acide charbonneux qui s'est formé étoit de 90,046 pouces, & à raison de 06,95 grains, elle devoit peser	62,58 grains
Donc deficit dû à l'eau qui s'étoit formée, & qui en effet nageoit sur le mercure	25,87
Mais 25,87 grains d'eau sont composés de	
Principe oxygine	21,99 grains
Gaz inflammable aqueux	3,88
Total	25,87
Ainsi des 66,55 grains d'air vital qui ont servi à cette expérience, il en a été employé à former de l'eau	21,99 grains
Et à former de l'air fixe	44,56
Total égal	66,55
Ce qui donne pour la composition de la cire	
Substance charbonneuse	18,02 grains
Gaz inflammable	3,88
Total	21,90

Composition d'une livre de Cire.

	liv.	onc.	gros	grains
Substance charbonneuse	0	13	1	23
Gaz inflammable	0	2	6	49
Total	1 livre.			

Compofition d'un quintal de Cire.

Subftance charbonneufe.	82 liv.	4 onc.	3 gros	68 grains
Gaz inflammable	17	11	4	4
Total.	100 livres			

J'ai répété une feconde fois cette expérience avec le même foin, & j'ai obtenu les réfultats qui fuivent :

Quantité d'air vital contenu dans la cloche avant la combuftion	194,80 pouces.
Quantité reftante après la combuftion, mais avant l'addition de l'alkali cauftique	150,30
Diminution opérée par la combuftion	44,50
Quantité reftante après l'abforption par l'alkali cauftique	53,51
Donc, quantité d'air vital confommé dans l'expérience	141,29
Cette dernière quantité d'air vital, à raifon d'un demi-grain le pouce cube, devroit pefer	70,64 grains
Cire confommée.	21,75
Total des fubftances confommées.	92,39
Il ne s'eft produit que 96,438 pouces d'air fixe ou acide charbonneux, qui à raifon de 0,695 grains le pouce cube, devoient pefer.	67,08 grains
Donc, deficit ou eau formée	25,31
Mais 25,31 grains d'eau font compofés de	
Principe oxygine.	21,51 grains
Gaz inflammable de l'eau	3,80
Total	25,31
D'où il réfulte que fur la quantité d'air vital employé dans l'expérience, & qui étoit de.	70,64
Il en a été employé à former de l'eau.	21,51
Et par conféquent à former de l'acide charbonneux.	49,13

La cire d'après ces données est composée de

Matière charbonneuse	17,95 grains
Principe inflammable de l'eau	3,80
Total	21,75

D'où l'on conclura :

Composition d'une livre de Cire.

Sustance charbonneuse......	0 liv.	13 onc.	1 gros	46 grains
Principe inflammable de l'eau .	0	2	6	26
Total................	1 livre.			

Composition d'un quintal de Cire.

Substance charbonneuse	82 liv.	8 onc.	3 gros	64 grains
Principe inflammable de l'eau.	17	7	4	8
Total...............	100 livres.			

En prenant un milieu entre le résultat de ces deux expériences, on trouve qu'une livre de cire formeroit en brûlant une quantité d'eau de........................ 1 liv. 2 onc. 6 gros 5 grains

Et qu'un quintal de cire en formeroit 117 3 7

Je dois avertir que dans toutes ces expériences le volume des airs doit être corrigé de la variation du baromètre & du thermomètre, & ramené à une pression de 28 pouces & une température de 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Je suis entré ailleurs dans le détail des calculs qu'exige cette correction.

LETTRE

DE D. SAINT-JULIEN,

Bénédictin, Professeur Emérite de Philosophie & de Mathématiques, de l'Académie de Bordeaux ;

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Je viens de lire dans votre dernier Journal (mai 1787), une Lettre que M. Proust vous adresse de Madrid le 4 avril précédent. Sur la fin de cette

Lettre, pag. 395, il vous donne avis d'un nouvel acide végétal qu'il a découvert, conjointement avec M. Angulo, dans les pois chiches. Après avoir donné quelques détails du petit nombre d'observations que le tems lui a permis de faire, il vous invite à vous informer, si les pois chiches que l'on cultive dans les environs de Toulouse, présentent ces particularités. J'ignore si vous avez pris ces informations, j'ignore encore plus ce qu'on vous a répondu. Je sais seulement qu'on cultive beaucoup de pois chiches dans les environs de Toulouse, & que par conséquent il vous sera facile de prendre des renseignemens à ce sujet; mais quoique je ne sois pas habitant des environs de Toulouse, le hasard veut que ce légume, qui n'est presque pas connu dans le pays que j'habite, est cultivé dans notre jardin, & j'ai pensé que les observations multipliées ne sauroient qu'être utiles & agréables au public savant: c'est ce qui m'a engagé à vous adresser cette Lettre, que je vous prie d'insérer dans votre Journal, si les observations que j'ai faites vous paroissent dignes d'être communiquées au public.

1°. Lorsque j'ai reçu votre Journal, c'est-à-dire, les premiers jours de juin, nos pois chiches étoient encore bien loin de l'état dans lequel M. Proust les a observés. Il y en avoit de semés dans deux tems différens, les plus avancés montroient à peine quelques fleurs, les autres avoient quatre ou cinq pouces hors de terre. Je m'empressai néanmoins d'examiner s'ils avoient les caractères attribués par M. Proust, & je trouvai aux uns & aux autres un goût d'acidité, plus marqué encore que celui indiqué par M. Proust; ainsi ce caractère ne convient pas privativement au *degré de maturité où l'on peut les manger verds*, comme a paru l'indiquer M. Proust, mais il me paroît appartenir à tous les âges de la plante.

2°. J'ai examiné ce phénomène, le matin avant & après le lever du soleil, à midi, à quatre heures & au coucher du soleil, il ne m'a pas été possible de trouver de différence sensible.

3°. Des observations faites à midi dans des jours très-chauds, m'ont donné lieu d'éprouver que cette espèce de rosée, véritablement vésiculaire, est extrêmement froide. D'après cette observation, je soupçonne que cet acide est dans le genre de l'acide nitreux. Ce soupçon se trouve confirmé par l'amertume très-marquée qui accompagne sa saveur. M. Baumé a observé que certaines plantes, entr'autres le grand soleil, *corona solis*, porte le nitre tout formé dans sa moëlle, & que la sensibilité de ce phénomène dépend du plus ou moins d'ardeur du soleil. Ce nitre ne peut être ainsi porté dans la moëlle que par la transpiration intérieure; ne peut-il pas se faire de même que l'acide tout formé, qui est la matière perspicatoire du pois chiche, vient du corps sur l'écorce, & ne devient sensible qu'en passant par cette espèce de filière? Mais le même M. Baumé observe que le nitre & autres sels minéraux que l'on trouve dans les plantes ne sont dus qu'à la qualité des terres dans lesquelles les plantes

croiſſent : cela étant, il ſera bon, pour confirmer ou infirmer cette obſervation, de noter la nature des terres dans leſquelles ont été enſemencés les pois chiches que nous obſerverons. Les miens ont été ſemés dans des terres tranſportées du déblai d'un tertre d'environ dix à douze pieds de profondeur, dans lequel tout ſemble indiquer la trace des eaux qui l'ont formé, ſans néanmoins qu'on y trouve des traces bien marquées de corps marins. L'on y trouve ſeulement quelques véhicules de marne, dans laquelle le ſable paroît dominer.

4°. J'ai eſſayé l'acide du pois chiche par le ſirop de violette, en lavant des branches bien chargées d'acide dans du pareil ſirop. La couleur n'en a point été altérée : l'expérience n'a pas mieux réuſſi avec du papier bleu frotté légèrement avec la même roſée. Une diſſolution d'alkali fixe végétal dans laquelle j'ai lavé des branches toutes chargées de véſicules, n'a donné aucun ſigne d'effervecence. Il reſteroit à éprouver ces branches avec du lait & avec de l'eau de chaux; il eſt probable que ces deux épreuves ne réuſſiroient pas mieux : je n'ai pas pu les faire, parce que,

5°. La pluie étant ſurvenue, j'ai été fort empreſſé d'aller voir mes pois chiches; j'ai trouvé ſur leurs feuilles une abondante roſée, ou plutôt des gouttes de pluie ramaſſées; j'ai goûté cette eau, & n'y ai trouvé aucun caractère d'acidité. Depuis cette époque le tems ayant été conſtamment dérangé, j'ai ſouvent viſité mes pois chiches, à peine j'ai pu retrouver quelque trace de cette acidité.

6°. Avant la pluie j'avois cueilli quelques branches de cette plante que je mis dans un vaſe plein d'eau, comme l'on met les fleurs au frais, dans mon appartement, & parfaitement à l'ombre; j'en avois enlevé, au moins dans une grande partie, les véſicules acides : le lendemain j'y en ai trouvé tout autant; ce qui prouve bien que cette ſubſtance eſt une vraie matière perſpicatoire de la plante & indépendante de la terre. Ces branches étant dans l'eau, l'on voyoit dans la partie plongée, des véſicules ſemblables à celles qui ſe formoient ſucceſſivement à la partie hors de l'eau, mais un peu plus groſſes. Cette obſervation me fit penſer que l'eau ſe chargeroit de l'acide. Pour m'en aſſurer j'ai laiſſé ainſi les branches dans le vaſe juſqu'à ce qu'elles ont été entièrement flétries. Enſuite j'ai éprouvé l'eau reſtante en y jetant, dans différentes portions, de l'alkali fixe de tartre, une diſſolution de ſel d'abſinthe, de l'huile de tartre par défaillance, de l'alkali fixe de ſoude, & enfin de l'alkali volatil. L'eau a réſiſté à toutes ces différentes épreuves & n'a donné aucun ſigne d'acidité. J'ai cru ſeulement obſerver que quelques gouttes d'alkali volatil jetées dans une petite quantité de cette eau, l'alkali eſt devenu beaucoup plus vif, pénétrant & même ſuffocant, ayant été très-fortement ſaiſi par l'odeur qui en exhaloit : les autres mêlanges n'ont donné aucune odeur, & il n'a pas paru qu'il s'en ſoit élevé aucun gaz.

Quant à ce que remarque M. Prouſt, d'après le dire des habitans de Linarès;

Linarès, que l'*acidité* de cette rosée *est assez active pour corroder rapidement le cuir des souliers.* Ce caractère ne me paroît pas bien propre à prouver l'acidité de cette rosée; 1°. parce qu'il est commun à toute rosée du matin, comme peuvent l'observer tous les agriculteurs, économes; chasseurs, &c. qui sont dans le cas d'aller se promener le matin à la rosée; & néanmoins aucune analyse chimique, que je sache, ne nous fait considérer la rosée comme acide; 2°. parce que cet effet sur le cuir des souliers indiqueroit plutôt un principe alkalin qu'un principe acide. En effet, personne n'ignore que les pelletiers emploient, dans leur teinture en noir, de la coupe-rose ou même de l'huile de vitriol. Cet acide combiné avec un autre acide ne fait point effervescence, au lieu qu'il en fait une très-marquée étant combiné avec un alkali quelconque, & il n'y a que cette effervescence qui soit capable de corroder ainsi le cuir des souliers.

Je suis, &c.

A l'Abbaye de la Sauve près Bordeaux, ce 24 juin 1787.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Sur le rapport des boules de lave avec les prismes de Basalte articulés;

Par M. DESMAREST.

PLUSIEURS de mes amis ayant desiré de faire avec moi des tournées en Auvergne dans le dessein d'y suivre sur-tout les faits curieux qui concernent la formation des basaltes prismatiques articulés, m'engagèrent à rédiger sur cette matière un Mémoire instructif qui contînt le précis des faits que j'avois recueillis à ce sujet & consignés en partie dans mes Mémoires sur le basalte. Ils me prièrent d'y joindre les réflexions que ces observations m'avoient donné lieu de faire sur ces formes singulières qui piquoient leur curiosité. C'est pour satisfaire leurs desirs, que je composai le petit écrit qu'on va lire. J'y rapproche les observations analogues & leurs résultats sous certains chefs qui comprennent autant de considérations; j'ai d'ailleurs disposé ces considérations le plus méthodiquement qu'il m'a été possible pour établir les assertions que je leur proposois de venir discuter avec moi sur les lieux. J'ai tâché de suivre par ordre les opérations de la nature en m'attachant d'abord aux formes simples pour arriver aux combinaisons plus composées.

J'ai joint à ce travail l'hiſtoire de nos obſervations que je publierai, ſuivant le vœu de ces mêmes amateurs de l'Hiſtoire-Naturelle.

Première Conſidération.

J'ai dit dans mes Mémoires ſur le baſalte-lave que cette matière avoit pris auſſi communément la forme de boule que la forme priſmatique, & j'ai remarqué que ces deux formes méritoient également l'attention des Naturaliſtes : j'ajoute ici que la forme de boule eſt plus ſimple & convient plus à la lave courante que la forme priſmatique articulée qui a beſoin de certaines circonſtances pour ſe completter (1).

Seconde Conſidération.

J'ai diſtingué deux ſortes de boules, les unes compoſées de couches diſtinctes & concentriques au noyau, les autres d'une ſeule maſſe ſolide ; & comme ces boules ſe trouvent diſperſées au milieu des courans ou vers leurs extrémités & qu'elles en ſont partie, j'en ai couclu qu'elles avoient pris leur forme dans le tems même de l'épanchement de la lave (2).

Troiſième Conſidération.

On a pu voir dans mes Mémoires cette obſervation générale que dans tous les courans où ſe trouvoient les différentes maſſes de baſaltes articulés on rencontroit auſſi conſtamment des amas de boules diſperſées (3) ; les unes parfaitement rondes ou en ellipſoïdes, les autres déformées de mille manières différentes : que quelquefois même ces boules étoient mêlées aux priſmes articulés ou diſtribuées à leur ſurface. D'après cette correſpondance des boules & des priſmes articulés, j'ai conſidéré les boules comme les matériaux que la nature avoit mis en œuvre pour conſtruire les priſmes articulés, dès que certaines circonſtances avoient concouru à cet aſſemblage étonnant. Voyons maintenant une partie de ces circonſtances.

Quatrième Conſidération.

Quand deux boules ſe ſont rencontrées dans les courans, elles ſe ſont applatties ſouvent l'une & l'autre au point de contact : ſouvent auſſi la ſurface d'une des deux boules a éprouvé une concavité qui admet la convexité

---

(1) *Voyez* Mémoire ſur l'origine & la nature du baſalte, parmi ceux de l'Academ. des Scienc. pour l'année 1771, page 720.

(2) *Ibid.* pag. 720 & 721.

(3) *Ibid.* pag. 720 & 768. Dans l'expoſition ſuccincte des objets que préſente la carte jointe à ce Mémoire, on indique, *paſſim*, comme réunis enſemble dans pluſieurs endroits de l'Auvergne les boules, les priſmes articulés & les articulations à peine ébauchées.

de la boule contigue (1). Avec ces formes élémentaires simples qui sont la suite nécessaire du différent état des boules dans leur rencontre, il m'a semblé qu'on pouvoit rendre raison de tous les phénomènes des prismes articulés; car toutes les formes de leurs articulations se réduisent à des portions sphériques concaves ou convexes & à des surfaces planes. Il suit de toutes ces données que par-tout où des amas de boules entraînées dans un courant ont été arrêtés & comprimés par un obstacle opposé à la direction du courant, il en est résulté cet assemblage de formes régulières & irrégulières que présentent les massifs de prismes articulés.

Cinquième Considération.

J'ai distingué deux sortes de prismes articulés, les uns dont les articulations sont concaves ou convexes sur leurs faces supérieures & inférieures, les autres dont les articulations n'ont point de concavités ni de convexités, mais se joignent par des surfaces planes (2).

Voici maintenant quels sont les phénomènes qui résultent de la correspondance des deux sortes de boules que j'ai distinguées (seconde considération) avec les prismes de la première classe.

Lorsque les boules à couches concentriques se trouvent ou à côté ou parmi les prismes articulés de la première classe, quelques-unes de leurs articulations laissent voir la distinction de ces couches dans les parties qui sont en destruction, & qu'on enlève aisément; mais lorsque les boules sont d'une seule masse solide, les différentes articulations des prismes sont entières, les débris qu'on peut s'en procurer n'offrent intérieurement aucuns vestiges de couches, & lorsqu'elles sont dispersées, c'est plutôt l'effet d'une démolition, que celui d'une décomposition.

Sixième Considération.

Si les boules à couches concentriques se trouvent à côté ou parmi les prismes de la seconde classe, c'est-à-dire, de ceux dont les articulations sont plattes, pour-lors ces articulations sont subdivisées par lames, qui quoiqu'assez adhérentes ensemble, se détachent avec un certain effort, & la matière qui se trouve entre ces lames & qui en forme la séparation, est à-peu-près de la même nature que celle qu'on voit entre les couches concentriques des boules quand on les brise.

Lorsque les boules au contraire sont d'une seule masse de lave solide, les articulations des prismes qu'on trouve dans leur voisinage sont plattes, & n'offrent aucune apparence de lames dans leur épaisseur. D'ailleurs, elles sont fort distinctes & se désunissent sans annoncer aucune sorte de

(1) *Ibid.* page 721, & à l'article *Basalte* de l'Encyclopédie, première édition de Paris, sixième volume des Planches.

(2) *Ibid.* pag. 729 & 730.

décompofition ni aucune forme de boules, à moins que les articulations ne foient reftées imparfaites.

Des deux confidérations précédentes, je conclus que les différens états des prifmes articulés dépendent d'une manière très-marquée de la conftitution & de l'organifation des boules qui ont contribué à leur formation.

Septième Confidération.

En fuivant la décompofition des articulations qui a lieu lorfque les boules à couches concentriques font placées à côté ou parmi les prifmes, j'ai remarqué trois phénomènes qui me paroiffent établir par des traits clairs & précis que les prifmes articulés ont été formés primitivement par des boules réunies & comprimées, & par conféquent appuyer toutes les grandes préfomptions qui réfultent des faits appréciés dans les confidérations précédentes. 1°. Les anciennes couches concentriques étant à découvert par la deftruction d'une partie des articulations, on y voit les courbures qu'elles ont prifes, lorfque les concavités fe font formées par une fuite de la compreffion des boules contigues qui ont confervé leur convexité. On y diftingue même la fuite de trois à quatre couches pliées en creux fuivant la profondeur de la concavité. 2°. Les mêmes couches fe montrent auffi diftinctes & auffi fuivies intérieurement le long des faces des côtés prifmatiques, & font fimplement applatties. 3°. Enfin, on retrouve au centre de ces articulations à moitié détruites des noyaux qui ont à-peu-près confervé la forme qu'ils avoient dans les boules primitives.

Il eft aifé de voir par tous ces détails que les couches concentriques qui enveloppoient ces noyaux ont fourni la matière qui s'eft prêtée aux différens dérangemens que fuppofent les diverfes formes actuelles des articulations. Cette efpèce d'organifation intérieure par couches, confervée malgré ces dérangemens, en conftatant leur marche & leur étendue, nous autorife, ce femble, à remonter jufqu'à la forme primitive que ces couches ont eue dans les boules. *Voyez fig. 4, Pl. I.*

Huitième Confidération.

Ce n'eft qu'après un très-grand nombre d'obfervations que je fuis parvenu à reconnoître les circonftances les plus favorables pour récueillir les faits décififs que je viens d'indiquer dans la confidération précédente, & par lefquels on peut conftater que les boules ont été les matériaux primitifs des articulations. La première de ces circonftances eft, comme je l'ai déjà dit, la deftruction des articulations: deftruction qui met à découvert les couches concentriques; mais je ne dois pas omettre une autre circonftance que peut-être on feroit tenté de négliger, c'eft la forme irrégulière des prifmes en conféquence de l'affemblage imparfait des boules; car dans ce cas les boules n'ayant éprouvé de changement que dans une partie de leur forme extérieure, elles font encore faciles à reconnoître par l'autre partie qui n'a point été altérée.

Neuvième Considération.

Voici encore un nouveau caractère de correspondance entre les boules & les prismes articulés. J'ai remarqué par-tout que le diamètre des articulations dépendoit du diamètre des boules, & qu'ainsi les dimensions des matériaux avoient déterminé assez constamment celles de leurs assemblages.

Il m'a toujours été facile de reconnoître sans erreur le volume des boules qui étoient entrées dans la composition des prismes que je leur comparois ; il me suffisoit de m'attacher aux amas de boules que je trouvois dispersées au milieu des courans dont les massifs de prismes articulés faisoient visiblement partie. J'avois encore moins de méprise à craindre lorsque les boules étoient distribuées, comme cela arrive fort souvent à la superficie, & sur les bords de ces massifs, ou bien même entassées alternativement avec des articulations plus ou moins régulières.

Dans le passage d'un courant à un autre, j'ai été également frappé des changemens du module des prismes qui suivoient exactement celui du volume des boules, & ces caractères étoient si visibles qu'ils m'ont servi très-souvent à distinguer des courans que j'aurois peut-être confondus.

Lorsque des boules de dimensions différentes se sont trouvées réunies ensemble, les plus grosses m'ont toujours paru influer sur le module des articulations : dans ce cas, ou les petites boules étoient plus applaties & formoient des articulations moins épaisses, ou bien deux ou trois de ces boules se trouvoient réunies dans une articulation contigue à une autre articulation formée par une seule boule plus grosse. Lorsque les boules different ainsi considérablement dans leurs dimensions, il est rare que leur assemblage se soit exécuté avec une certaine régularité.

Je terminerai toutes ces réflexions par une conséquence qui en découle bien naturellement, c'est que les basaltes articulés ne peuvent être considérés comme l'effet de la retraite de la matière de la lave, mais comme celui de la compression des boules : je ne prétends pas appliquer cette théorie aux autres prismes ; mais elle a peut-être encore plus d'étendue que je ne lui en donne ici.

Explication de la Figure 4, Planche I.

On voit sur le devant deux quilles prismatiques articulées & en destruction. Dans cet état on peut y distinguer les diverses courbures des couches concentriques des boules élémentaires : ces couches sont restées arrondies du côté des convexités ; sont pliées en creux du côté des concavités, & enfin sont applaties sur les faces latérales prismatiques. On voit aussi au centre d'une articulation un noyau de boule en relief, & vis-à-vis le vuide d'un noyau enlevé : derrière ces deux prismes, il en paroît d'autres bien conservés avec des concavités & des convexités à la base supérieure.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MUSEUM Carlsonianum in quo novas & selectas Aves coloribus ad vivum brevique descriptione illustratas suasu & sumptibus generosissimi Professoris exhibet ANDREAS SPARRMAN, M. D. & Professor Reg. Acad. Scient. Stockhol. Musei Prefecti ejusd. Acad. ut & Societ. Physiograph. Lund. Scient. ac Litt. Gothoburg. Hess. Homberg Memb. Fasciculus I & II. *Holmiæ, ex Typographia Regia*, 1786, *in-fol.*

M. Sparrman à qui nous devons la relation intéressante de son voyage au Cap de Bonne-Espérance & de celui qu'il a fait avec le Capitaine Cook, publie dans ces Fascicules la description des oiseaux rares qu'il a apportés de ses voyages, & celle de ceux qui se trouvent dans la belle collection de M. le Chevalier Carlsßron. Les dessins sont très-exacts & l'enluminure bien exécutée. Chaque Fascicule contient vingt-cinq espèces. L'Auteur se propose d'en donner la suite; & ce célèbre Naturaliste a dans sa collection encore beaucoup de plantes & d'autres objets d'Histoire-Naturelle, qu'il fera connoître successivement.

Observations de M. DE TRÉBRA *sur l'intérieur des Montagnes; précédées d'un Plan d'une Histoire générale de la Minéralogie, par M.* VELTHEIM, *avec un Discours préliminaire & des Notes de M. le Baron* DE DIETRICH, *Secrétaire Général des Suisses & Grisons, Membre de l'Académie Royale des Sciences, de la Société de Gothingue & de celle des Curieux de la Nature de Berlin, Commissaire du Roi à la visite des Mines, des Bouches à feu & des Forêts du Royaume.* A Paris, de l'Imprimerie de MONSIEUR: se trouve chez Didot le jeune, Libraire, quai des Augustins, Didot, fils aîné, Libraire, rue Dauphine; à Strasbourg, chez Treuttel, Libraire, & chez tous les Libraires de France & des pays étrangers: 1787, 1 vol. *in-fol.*

Le travail sur l'intérieur des montagnes par M. de Trébra un des meilleurs Minéralogistes de l'Allemagne, si riche en ce genre, est très-estimé de tous les savans. C'est donc une obligation de plus que les François ont à M. le Baron de Dietrich de l'avoir fait traduire dans notre langue. Les notes dont il a enrichi le texte, son Discours préliminaire placé à la tête de l'Ouvrage & le morceau de M. de Veltheim, rendent

l'Ouvrage encore plus précieux. Il est d'une belle exécution, & enrichi d'un grand nombre de planches enluminées.

Supplément à la Description méthodique du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines; par M. SAGE. A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1787, 1 vol. *in*-8°.

Ce Supplément contient la description des nouveaux morceaux dont le Cabinet des Mines a été enrichi.

Examen du sentiment de M. ROLAND DE LA PLATRIERE *sur les Troupeaux, sur les Laines & sur les Manufactures.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Dans cet Ouvrage M. l'Abbé Carlier tâche de répondre aux objections que lui avoit faites M. de la Platriere.

Dissertation élémentaire sur la nature de la Lumière, de la Chaleur, du Feu & de l'Electricité, dans laquelle on résout d'une manière décisive la question proposée en 1785 par l'Académie de Dijon: Déterminer par leurs propriétés respectives la différence essentielle du phlogistique & de la matière de la chaleur; *par* M. CARRA, 1 vol. *in*-8°. Chez Eugène Onfroy, quai des Augustins.

Mémoires d'Agriculture, d'Economie rurale & domestique, publiés par la Société Royale d'Agriculture de Paris, trimestre de printems & d'été, 1789, 2 *vol. in*-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cette Compagnie savante a soin de ne publier que des Mémoires intéressans pour l'Agriculture. Les instructions qu'elle donne, & l'émulation qu'elle excite parmi les Cultivateurs, ne peuvent que beaucoup contribuer à la perfection de l'Agriculture en France, dont enfin il paroît qu'on veut s'occuper sérieusement, peut-être moins pour le bonheur de l'humanité, que pour nourrir ce luxe effrayant qui écrase toutes les classes de la société. . . . Au reste, quand l'on voudra il sera facile à la France d'avoir des soies, des laines, des chanvres, des huiles, & tout ce qui lui est nécessaire pour sa consommation, sans être obligée de rien tirer de l'étranger. Qu'on voie l'Agriculture en grand, & qu'on ne s'amuse pas à de petites pratiques minutieuses, à des essais faits dans des jardins. . . . Et sur-tout que le Cultivateur jouisse de cette noble aisance à laquelle a droit tout homme qui consacre à la société ses travaux, ses sueurs. . . .

Mémoire sur les Hayes destinées à la clôture des Prés, des Champs, des Vignes & des jeunes Bois, où l'on traite des différentes espèces de Hayes, de leur construction, de leurs avantages: couronné par

l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, à la séance publique du 31 Août 1784; par M. AMOREUX, *Docteur en Médecine, de l'Université de Montpellier, Bibliothécaire, Membre de plusieurs Académies.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente: 1787, 1 vol. *in*-8°.

Cet objet est d'un grand intérêt pour l'Agriculture.

Dissertation sur une nouvelle espèce de Sainfoin dont les folioles sont merveilleusement toujours en mouvement; par M. BUCH'OZ, in-fol. *avec gravures.*

Dissertation sur la Betterave & la Poirée, leurs différentes variétés, leur culture, leurs propriétés comme alimens pour l'homme & les bestiaux, & la méthode pour en retirer un sucre propre à remplacer le vrai sucre; par le même.

L'Art de préparer les alimens suivant les différens Peuples de la terre; auquel on a joint une note succincte sur leur salubrité & insalubrité, par M. BUCH'OZ, *Auteur de différens Ouvrages économiques. Seconde édition, tome I, 1 vol.* in-8°.

Mémoire sur les Maladies les plus familières à Rochefort, avec des observations sur les Maladies qui ont régné dans l'Armée navale combinée pendant la Campagne de 1779; par M. LUCADOU, *Médecin de la Marine dans ce Département, & chargé des fonctions de premier Médecin dans cette Armée.* A Paris, chez Guillot, Libraire de MONSIEUR, frère du Roi, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle des Mathurins, 1787, 1 vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage intéressera les gens de l'Art.

Traité de la Fièvre maligne simple & des Fièvres compliquées de malignité; par M. CHAMBON DE MONTAUX, *de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine, & Médecin de l'Hôpital de la Salpétrière, &c.* A Paris, rue & hôtel Serpente, 1787, 4 vol. *in*-12. Prix, 10 liv. brochés.

Cet Ouvrage est imprimé avec l'approbation de la Société Royale de Médecine. « Les jeunes Médecins, disent MM. les Commissaires, y » trouveront un Traité élémentaire de la fièvre maligne, & les Médecins » consommés un observateur éclairé ».

Recherches sur l'origine & le siège du Scorbut & des Fièvre putrides: Ouvrage traduit de l'Anglois, de M. MILMAN, *par M.* VIGAROUS DE MONTAGUT, *Docteur en Médecine & Membre de la Société Royale*

Royale des Sciences de Montpellier. A Paris, chez P. F. Didot le jeune, quai des Augustins; & à Montpellier, chez Rigaud, Libraire, rue de l'Aiguillerie, 1786, 1 vol. *in*-8°.

L'Ouvrage de M. Milman est estimé en Angleterre. C'est ce qui a engagé M. Vigarous à le faire passer dans notre langue; mais il a cru nécessaire d'en retrancher des longueurs qui lui ont paru inutiles.

Mécanisme de la Nature, ou *Systême du Monde fondé sur les forces du Feu, précédé d'un examen du systême de* NEWTON; *par M. l'Abbé* JADELOT, *avec cette épigraphe tirée de Voltaire :*

Ignis ubique latet : naturam amplectitur omnem :
Attrahit & pulsat, dividit atque parit.

A Londres; & se trouve à Nanci, chez l'Auteur : 1787, *in*-8°. de 259 pag. Prix, 3 liv.

Cet Ouvrage de M. l'Abbé Jadelot offre un ensemble de systêmes, une uniformité de conséquences, un nombre & un accord d'analogies qui fourniront aux Physiciens des sujets de méditations dignes de ce siecle éclairé.

A VENDRE.

La Collection minérale du célèbre M. Wallerius, ci-devant Professeur en Chimie & Minéralogie à Upsal, & Chevalier de l'Ordre de Wasa. Cette Collection contient deux mille pièces, dont quinze cens sont des mines de la Suède, & les autres des pays étrangers, toutes régulièrement rangées dans des armoires.

Comme M. Wallerius, dont le mérite, particulièrement en Minéralogie & Chimie, est généralement connu, a lui-même ramassé cette Collection, elle ne peut être qu'intéressante & curieuse, d'autant plus qu'il l'a rédigée en ordre d'après la nouvelle édition de son Systême de Minéralogie, & que le Catalogue en est écrit de sa propre main en latin.

Le prix est 500 rikſdalers, monnoie de Suède, ou 3000 liv. de France; & les amateurs peuvent s'adresser à M. de G. A. Leyonmarck, Conseiller au Collège Royal des Mines en Suède, à Stockholm.

Société Royale d'Agriculture de Paris.

La séance publique de la Société Royale d'Agriculture de Paris, a eu lieu mardi 19 de juin à l'hôtel de l'Intendance; l'assemblée étoit nombreuse : le sage Malsherbes, qui à tant de qualités si chères à la nation joint celle de Cultivateur éclairé, M. l'Archevêque de Toulouse, M. le Contrôleur Général des Finances, un grand nombre de savans ou amateurs & de personnes titrées étoient à la séance; mais ce qui intéressa le plus fut la présence de beaucoup de Fermiers & de Laboureurs, qu'on auroit desiré voir aux premiers rangs.

Plusieurs Discours & Mémoires intéressans ont été lus dans l'ordre suivans :

1°. Un Discours de M. le Duc de Charost où il a fait voir toute l'influence que l'Agriculture a nécessairement sur la prospérité de l'Etat : vérité qui n'a jamais été mieux sentie que dans le moment actuel, comme le prouvent les encouragemens & les secours accordés & promis par le Roi à la classe la plus indigente de ses concitoyens.

2°. Un Mémoire de Dom le Franc, Religieux de la Congrégation de Saint-Maur, sur la chasse des bizets ou pigeons ramiers qui se fait dans la Bigorre. Cette chasse qui devient une espèce de fête publique, & qui se fait dans le lieu de la naissance de Henri IV, a fourni à Dom le Franc, sous ce double rapport, l'occasion de dépeindre agréablement l'enthousiasme que le souvenir des bontés, de la popularité, & sur-tout de la grande économie de ce Prince excite tous les jours parmi ses *compatriotes ;* comme ils affectent de le dire.

3°. Un Mémoire de M. Turgot sur les dégâts que font dans les jeunes plantations les habitans de la campagne, & sur la nécessité de réformer cet abus.

4°. Des Observations de M. Desmarests sur la manière d'élever les bêtes à corne dans l'Auvergne, la Marche & le Limosin, & sur les différens voyages qu'on leur fait faire.

5°. Un Mémoire de M. Parmentier sur la culture des pommes de terre qu'il a faite sur près de soixante arpens pris dans les plaines des Sablons & de Grenelle.

6°. Un Mémoire de M. Thouin sur la plantation à faire de diverses espèces d'arbres sur les bords du nouveau canal de Bourgogne.

7°. Un Mémoire de M. Cadet de Vaux sur la manière de préserver les bleds de la carie.

8°. Un Mémoire de M. de Guerchy sur les meilleurs moyens d'améliorer les races des bestiaux dans la Généralité.

Enfin, un exposé des travaux de la Société pendant l'année 1786, par M. Broussonet qui a rendu le compte le plus intéressant de ce qui s'est passé aux comices, assemblées de Laboureurs, qui se tiennent dans les différens cantons des environs de Paris. Ces établissemens sont les premiers de ce genre, & les seuls dont on puisse attendre une révolution avantageuse à l'Agriculture.

Les lectures finies on donna aux Cultivateurs les prix suivans, qui furent distribués la plupart par des Dames. Elles furent flattées d'avoir l'honneur de couronner les talens utiles, elles qui ne couronnent si souvent que les talens frivoles.

Prix distribués.

I.

La Société avoit proposé dans sa séance publique du 30 mars 1786 ;

pour sujet d'un Prix de 1000 liv. & d'un jeton d'or de la valeur de 100 liv. la question suivante:

Quelles sont les espèces de Prairies artificielles qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans la Généralité de Paris, & quelle en est la meilleure culture?

La Société a adjugé le Prix à la pièce N°. 32, ayant pour épigraphe: *Qui arvis fimos, fimis pecora, pecoribus pascua adamussim novit accomodari, is Agriculturæ fastigium attigit*, dont l'Auteur est M. Gilbert, Professeur à l'Ecole Royale Vétérinaire.

La Société a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable des pièces suivantes, N°. 13, ayant pour épigraphe: *Qui cultus habendo sit pecori;* N°. 11, avec cette épigraphe: *Nunc veneranda Pales, magno nunc ore sonandum;* N°. 29, ayant pour épigraphe: *Fortunatus & ille Deos qui novit agrestes;* N°. 14, désigné par cette épigraphe: *Beatus ille, qui procul à negotiis, ut prisca gens mortalium, paterna rura bobus exercet suis, solutus ab omni fœnore;* & N°. 15, avec l'épigraphe suivante: *Servit agri pecus & pecori dat molle vicissim gramen ager.*

La Société a trouvé dans ces différens Mémoires des pratiques utiles, des procédés peu connus, & elle desire que les Auteurs veuillent bien se faire connoître, pour qu'elle soit à portée de rendre public leur travail.

II.

La Société avoit annoncé qu'elle distribueroit dans cette séance des Prix aux Agriculteurs qui se seroient distingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu, ou qui lui auroient adressé des Mémoires qu'elle auroit approuvés: elle en a distingué six auxquels elle a décerné des Prix de la valeur d'un jeton d'or dans l'ordre suivant:

A M. Colleau, Fermier à l'Epine, Paroisse de Mormans, Membre des Comices Agricoles de Rozoy, pour avoir fait plusieurs Mémoires qui tendent à l'amélioration de différens procédés de culture.

A Madame Cretté de Palluel, résidant à Dugny, pour avoir présenté un Mémoire contenant des détails très-intéressans sur la manière de gouverner les vaches, & d'en tirer le produit le plus avantageux.

A M. Leduc, Meûnier à Creteil, Membre des Comices Agricoles de Choisy-le-Roi, pour avoir lavé & desséché des grains au moyen de l'étuve, & avoir ainsi augmenté la valeur d'une grande quantité de bled sali par la poussière de carie.

A M. Bidault, Curé de Bazoches, Election de Montfort-l'Amaury, pour avoir fait part de plusieurs travaux utiles en économie rurale.

A M. Pierre Desouche, habitant de Villetaneuse, pour avoir cultivé sur une grande étendue de terrein, des pommes de terre destinées à la nourriture des vaches laitières des environs de Paris.

Un pareil Prix avoit été adjugé à M. Heurtault, Fermier à Pereuse, Paroisse de Jouarre, pour avoir chaulé ses grains pendant plusieurs années avec beaucoup d'intelligence & de succès; mais ce Cultivateur étant mort depuis peu de tems, la Société, pour ne point priver sa famille de cette marque d'encouragement, a voulu que le Prix fût remis entre les mains de sa veuve.

Prix proposés.

I.

La Société avoit proposé pour sujet d'un Prix, *d'indiquer parmi les arbres, les arbustes & les plantes qui croissent sans culture dans la Généralité de Paris, ceux dont on peut retirer du fil pour faire de la toile, ou qui fournissent des parties propres à faire des cordes.* Elle a reçu sur ce sujet, sept Mémoires dont quelques-uns sont de simples notes, & aucun ne lui a paru mériter le Prix.

C'est dans ces vues que la Société propose pour sujet d'un nouveau prix, de *déterminer par des expériences suivies & comparées, quelles sont les meilleures méthodes qu'on doit suivre pour obtenir les parties fibreuses des végétaux, & pour en reconnoître les qualités.*

Le Prix sera de 600 liv. auxquelles on ajoutera un jeton d'or; les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mars 1790.

I I.

La Société avoit proposé pour sujet d'un Prix extraordinaire, *de trouver une étoffe de plus de durée, plus chaude, moins chère & moins perméable à la pluie que les étoffes employées ordinairement aux vêtemens des gens de la campagne;* non-seulement elle n'a reçu aucune étoffe propre à remplir les conditions demandées dans son Programe; mais, par l'examen du travail des concurrens, elle a reconnu qu'il étoit très-difficile de réunir dans une étoffe toutes les qualités qu'elle avoit paru exiger. Elle a donc cru devoir se borner à une des conditions les plus importantes, celle de préserver de la pluie. En conséquence elle propose pour sujet d'un nouveau Prix, *de faire connoître quelles sont les étoffes qui peuvent être en usage dans les différentes Provinces de France ou des pays étrangers & sur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs se servent pour se garantir des pluies longues & abondantes.*

Le Prix sera de 600 liv. les Mémoires seront reçus jusqu'au premier mars 1789.

I I I.

La Société propose, pour sujet d'un Prix de 300 liv. la question suivante:

Quelles sont les plantes qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage

dans les terres qu'on ne laisse jamais en jachères, & quel est l'ordre suivant lequel elles doivent être cultivées?

Ce Prix sera distribué dans la séance publique de 1788 : les Mémoires seront remis avant le premier mars de la même année.

IV.

La Société propose un Prix de la valeur de 600 liv. en faveur du meilleur Mémoire qui lui aura été adressé sur le sujet suivant :

Perfectionner les différens procédés employés pour faire éclorre artificiellement & élever des poulets, & indiquer les meilleures pratiques à suivre dans un établissement de ce genre fait en grand?

Ce Prix sera distribué dans la séance publique de 1788, & les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier mars de la même année.

V.

Les Comices Agricoles de Monfort-l'Amaury, témoins du tort considérable que fait aux luzernes la plante parasite connue sous le nom de *Cuscute*, ayant prié la Compagnie de vouloir bien proposer un Prix relatif à cet objet, la Société annonce qu'elle décernera un Prix de 300 liv. à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quels sont les moyens les plus efficaces de détruire la cuscute ou teigne qui se trouve communément dans les luzernières?

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1788, & la Société proclamera la pièce couronnée dans sa séance publique de la même année.

VI.

La Société propose un Prix de 600 liv. qui sera adjugé dans la séance publique de 1790, à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quels sont les moyens les plus sûrs pour obtenir de nouvelles variétés des végétaux utiles dans l'économie rurale & domestique, & quels sont les procédés à suivre pour aclimater dans un pays les différentes variétés de végétaux?

Les Ouvrages destinés au concours ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

VII.

La question suivante forme le sujet d'un autre Prix de 600 liv. qui ne sera distribué que dans la séance publique de 1790 :

Quels sont les végétaux croissans naturellement dans le Royaume, ou dont la culture y seroit facile, qui peuvent fournir une matière colorante

en lieu, & quels sont les moyens de déterminer avec précision la quantité de cette substance dans les diverses plantes qui la contiennent?

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

VIII.

Il sera accordé dans la séance publique de 1788, un prix de la valeur d'un jeton d'or à la personne qui aura présenté dans l'année un *instrument, soit nouveau, soit perfectionné*, dont la Société aura reconnu l'utilité en économie rurale ou domestique.

IX.

Un Prix de même valeur que le précédent sera adjugé dans la même séance, à l'Auteur de l'Ouvrage que la Société aura jugé être le plus à la portée des habitans de la campagne, & le plus propre à leur donner des connoissances utiles en morale & en économie rurale & domestique.

Les Ouvrages destinés à concourir pour ce Prix, ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1788. La Société n'exige point des personnes qui s'occuperont de cet objet, des connoissances nouvelles, mais seulement un exposé clair, méthodique & très-abrégé des meilleurs principes; un livre en un mot, qui puisse être mis entre les mains des habitans des campagnes, des deux sexes & de tout âge.

La Société distribuera dans la même assemblée de 1788, plusieurs jetons d'or aux Agriculteurs qui se seront distingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu.

Les Mémoires seront adressés sous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. BROUSSONET, Secrétaire de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57; & s'ils lui sont remis entre les mains, il en donnera un récépissé où seront marqués la sentence de l'Ouvrage & le numéro indiquant l'ordre de la réception.

Sujets des Prix proposés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, pour l'année 1788.

Les fièvres catharreuses deviennent aujourd'hui plus communes qu'elles ne l'ont jamais été; les fièvres inflammatoires deviennent extrêmement rares; les fièvres bilieuses sont moins communes: déterminer les raisons qui ont pu donner lieu à ces révolutions dans nos climats & dans nos tempéramens.

L'Académie a déjà eu plusieurs fois la satisfaction de couronner des Mémoires intéressans sur les fièvres; elle espère que le problême proposé aujourd'hui, réveillera l'attention des Médecins, qui doivent être convaincus de la nécessité de déterminer avec exactitude le caractère le

plus général des maladies régnantes; d'autant plus que les apparences ont pu souvent en imposer, & faire adapter aux fièvres catharreuses, au grand danger des malades, le traitement réservé à l'inflammation.

L'Académie a demandé, pour sujet du Prix de 1787:

Quelle est l'influence de la morale des Gouvernemens sur celle des Peuples?

Elle avoit proposé pour sujet du Prix qu'elle devoit distribuer dans la séance publique du mois d'août 1786:

De déterminer, par leurs propriétés respectives, la différence essentielle du phlogistique & de la matière de la chaleur.

L'Académie n'ayant pas été dans le cas d'adjuger le Prix, a déjà annoncé qu'elle propose le même problême, pour le sujet du Prix double qu'elle aura à décerner dans sa séance du mois d'août 1789.

Tous les savans, à l'exception des Académiciens résidens, seront admis au concours. Ils ne se feront connoître ni directement, ni indirectement; ils inscriront seulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs Ouvrages francs de port, à M. CAILLET, Professeur de Poésie, Secrétaire perpétuel, qui les recevra jusqu'au premier avril inclusivement.

L'Académie annonce que dans la suite elle n'ouvrira aucun paquet considérable non affranchi, de quelque pays qu'il soit envoyé.

Le Prix, fondé par M. le Marquis du Terrail & par Madame de Crussol d'Uzès de Montausier son épouse, à présent Duchesse de Caylus, consiste en une Médaille d'or de la valeur de 300 liv. portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Pouffier, *Fondateur de l'Académie, & de l'autre, la devise de cette Société littéraire.*

TABLE

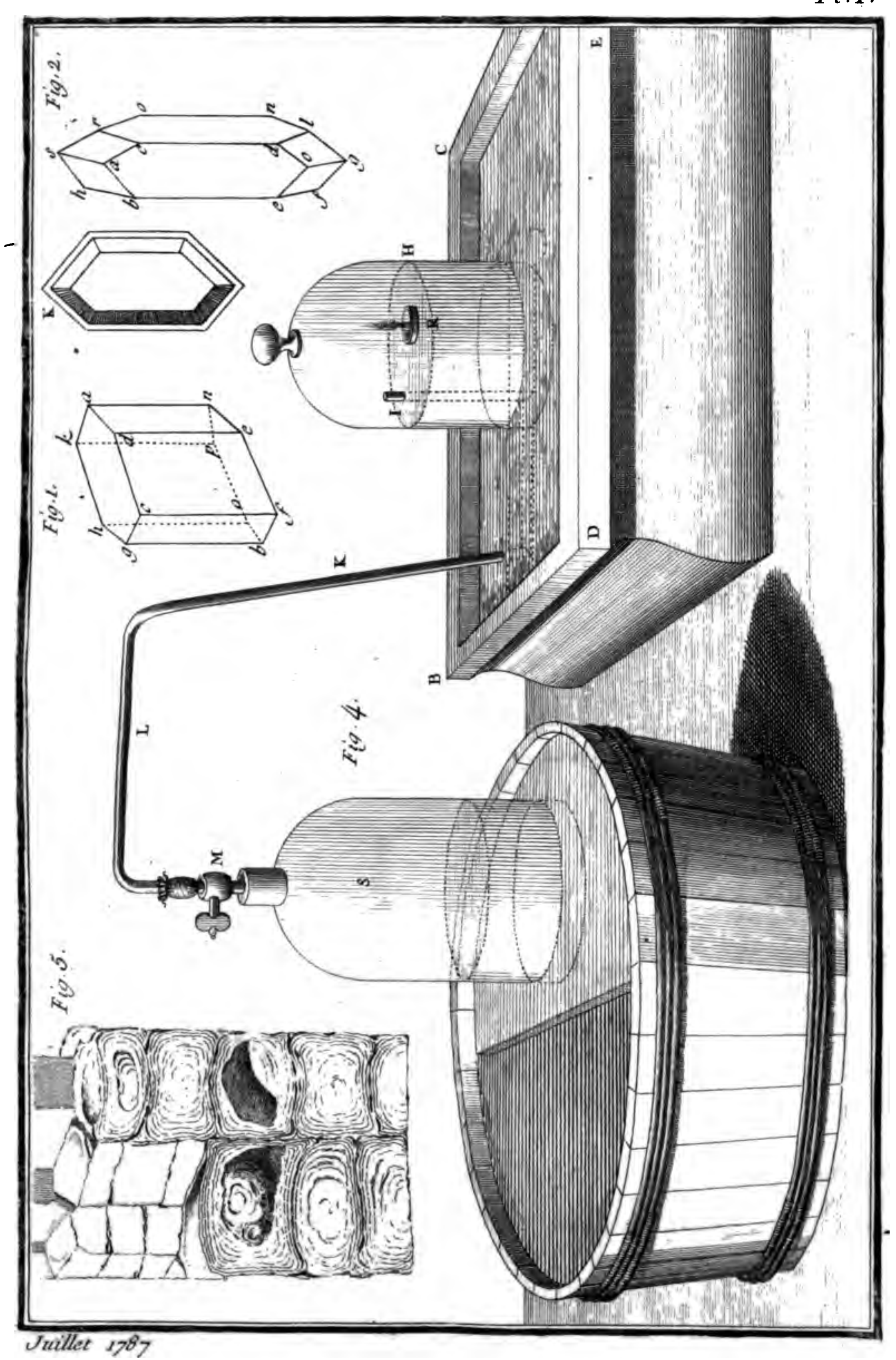
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

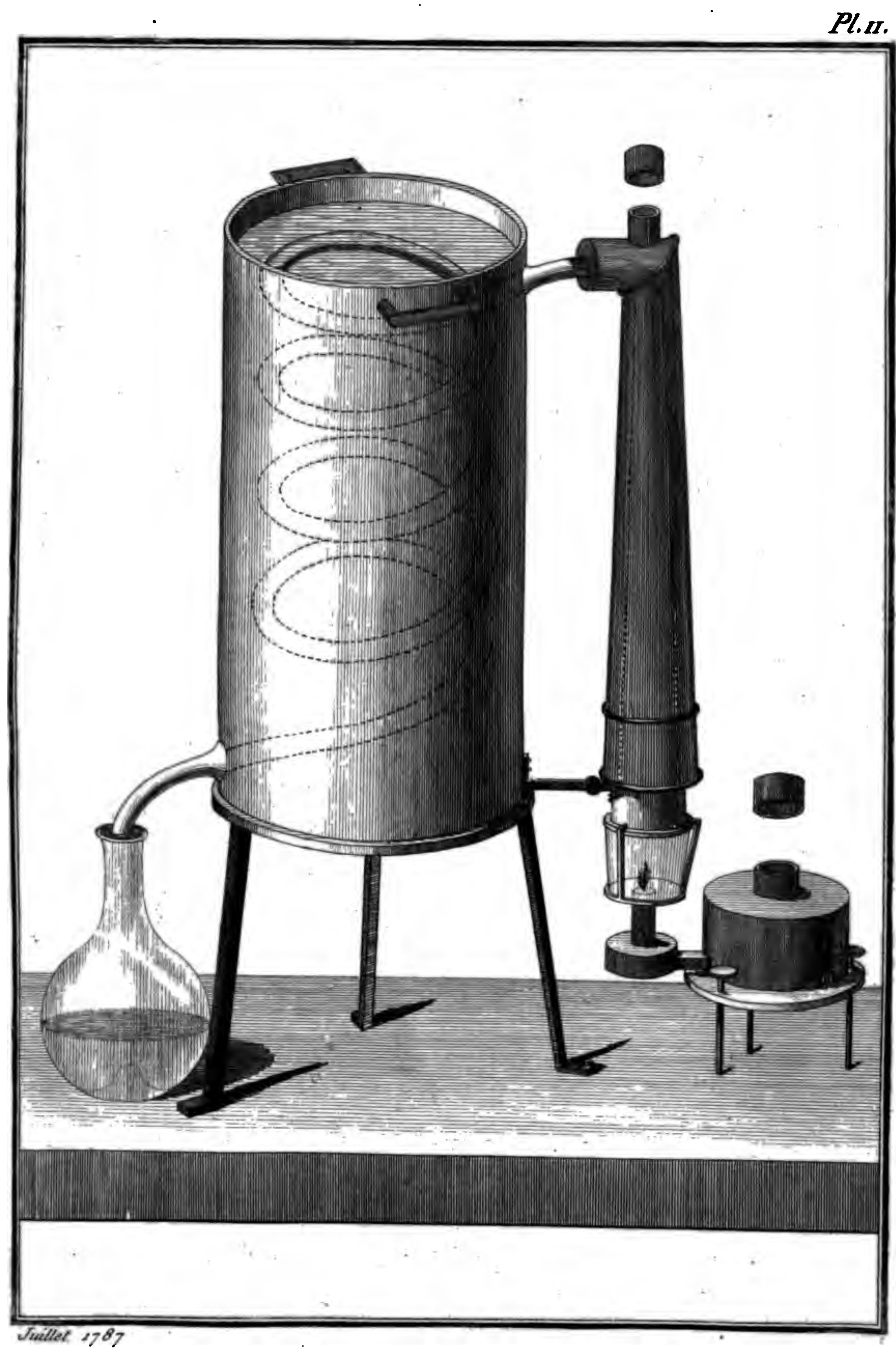
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par* MM. ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Juillet 1787.

VALMONT DE BOMARE.

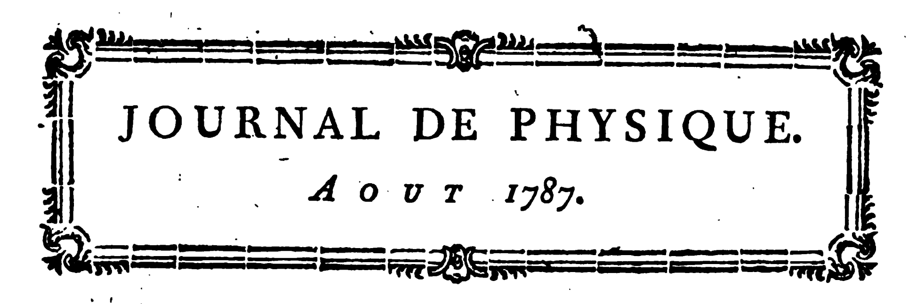
Pl. I.



Juillet 1787



Juillet 1787



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AOUT 1787.

MÉMOIRE

Où l'on examine quelles sont les causes qui ont mérité au Sucre raffiné à Orléans la préférence sur celui des autres Raffineries du Royaume;

Par M. PROZET, Maître en Pharmacie, Intendant du Jardin des Plantes de la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans:

Lu à la Société de Physique d'Orléans dans la séance du 30 Avril 1784.

LES erreurs qui naissent des préjugés sont celles dont on se dépouille difficilement, & qui nuisent le plus aux progrès des arts. Détruire les idées sur lesquelles on les fonde en en démontrant la fausseté, c'est rendre service à l'artiste, c'est l'éclairer sur la théorie, dont l'influence s'étend toujours sur la pratique.

L'art de raffiner le sucre apporté des Antilles, peut sans contredit être regardé comme celui qui fournit à notre ville la branche la plus utile de son commerce. Ce n'est pas que les procédés propres à ce travail soient inconnus dans les autres villes du royaume; mais soit défaut de moyens, ou erreur dans la pratique, il est certain qu'aucune des raffineries de nos villes maritimes n'a pu donner au sucre qu'elles purifient la sécheresse & la compacité qui distingue celui que fournissent les raffineries d'Orléans.

Cette supériorité dans la qualité du sucre a été, & est même encore attribuée par plusieurs, à la nature des eaux de cette ville. Ce sentiment me paroît insoutenable: car ces eaux ne posséderoient cette qualité que relativement à un ou plusieurs principes qui leur seroient unis, & dont la présence dans le raffinage, priveroit le sucre de quelques parties hétérogènes & nuisibles, ou lui en fourniroit quelques autres qui lui manquent & qui sont essentielles à sa perfection. Or, comme la raffinerie de Saint-Mesmin & celle du Portereau fabriquent du sucre qui a la qualité requise, quoique cependant la première employe de l'eau du

Loiret, ou qui provient de cette rivière, & l'autre de l'eau de la Loire, & que le sucre que fournissent les raffineries de l'intérieur de la ville, où l'eau de puits est en usage, ne l'emporte ni ne le cède en supériorité à celui des deux premières : il me paroît naturel d'en conclure que la sécheresse & la dureté du sucre sont indépendantes de la nature des eaux. En effet, celles que je viens de citer diffèrent trop en pureté pour pouvoir en assimiler les effets, à moins de prétendre que le principe propre à raffiner ne soit caché & commun à toutes, & alors il faudra spécifier quel il est, & définir sa nature.

Loin d'admettre un être que l'analyse ne peut démontrer, je pense au contraire que les matières hétérogènes que la plupart de ces eaux récèlent, sont plutôt nuisibles qu'utiles au raffinage du sucre, & que l'action de l'eau dans cette opération se borne seulement à l'effet de sa propriété dissolvante, qui est toujours relative à son degré de pureté ; ainsi on peut dire qu'à cet égard, les raffineries d'Orléans n'ont nul avantage sur celle des autres villes dont les eaux sont potables.

Des assertions ne suffisant pas pour prouver des faits, je vais présenter le tableau analytique & comparatif des eaux de notre ville. Je prouverai ensuite que les substances qu'elles tiennent en dissolution, loin de contribuer à la perfection du sucre, y seroient plutôt nuisibles. Enfin, comme pour apprécier justement l'action de l'eau dans les différentes opérations que l'on fait subir au sucre, il faut que j'expose quelles sont les matières dont il est important de le priver pour parvenir à le purifier ; ceci me conduit nécessairement à développer la théorie de l'art du Raffineur, & à chercher la cause déterminante de cette qualité, qui fait préférer à toute autre le sucre qui sort de nos raffineries.

L'eau, dans son état de pureté, est la même par-tout. C'est un être simple homogène, que nos efforts ne peuvent altérer ni décomposer ; mais la nature en établissant cette force admirable, par laquelle tous les corps se recherchent & font effort pour s'approcher, force d'où dépend l'harmonie de l'univers, a doué avec tant de profusion cet élément de cette tendance à l'union, que nulle part on ne le trouve pur ou dans son état de simplicité radicale. L'eau que nous regardons comme la meilleure pour nos usages économiques, récèle toujours quelques molécules salines, & une assez grande quantité d'air. Il paroît même que la salubrité de l'eau dépend essentiellement de son union avec les particules aériennes, puisque nous voyons que celle qui en est privée, quoique d'ailleurs absolument pure, comme l'eau distillée, est lourde & fatigue tellement les organes digestifs qu'elle excite des nausées.

C'est en raison de cette force attractive de l'eau, que celle qui tombe sur la surface de la terre dissout en s'infiltrant à travers ses couches tous les sels qu'elles contiennent, elle se charge en même-tems des matières gazeuses qui se produisent ou se dégagent, tant par la décomposition des

ſubſtances minérales, que par celle des corps organiſés, que les révolutions arrivées au globe ont enfouis dans ſon ſein. L'union que l'eau contracte avec ces fluides aériformes, & ſur-tout avec celui connu ſous le nom de gaz acide crayeux ou air fixe, lui donne la faculté de diſſoudre diverſes ſubſtances terreuſes & métalliques. Toutes ces matières diſſoutes ſont entraînées par elle dans ſon cours ſouterrain ; là elles ſubiſſent des altérations & des décompoſitions qui tiennent à la nature des lieux qu'elles traverſent. La plupart cependant parviennent avec l'eau à la ſurface de la terre, & elles y demeureroient unies ſi ce fluide étoit ſtagnant & privé du contact de l'air ; mais l'abſorption que fait la maſſe atmoſphérique des différens gaz & l'action attractive que l'air exerce ſur elle produiſent la précipitation de la plus grande partie des ſubſtances terreuſes ou minérales, & un relâchement dans la force d'adhéſion des molécules principes des ſels diſſous qui procure leur déſunion & entraîne néceſſairement la décompoſition des corps qu'elles formoient. Cet effet a lieu ſur-tout dans les eaux dont le cours eſt long & rapide, tel que celui des grandes rivières, auſſi voyons-nous que celles qui, comme notre Loire, coulent dans un lit dont le fond eſt de ſable, & exempt de plantes, fourniſſent l'eau la plus pure & la plus ſalubre.

Une pinte d'eau de Loire, abſtraction faite de la quantité d'air qu'elle contient, ne m'a donné par l'analyſe qu'environ un grain de ſubſtance ſaline qui étoit du ſel marin à baſe terreuſe.

J'ai trouvé une grande différence dans les produits de l'eau du Loiret, puiſque j'ai obtenu de vingt-cinq pintes d'eau de cette rivière cinquante-ſix grains de terre calcaire, dix-huit grains de ſélénite, douze de ſel marin & quarante-huit grains d'une matière ſaline, mucilagineuſe, extractive. Cependant ſi l'on réfléchit que cette petite rivière récèle dans ſon ſein des ſources qui y ſourdiſſent de tous côtés, que ſon cours eſt ralenti par pluſieurs digues, qui le traverſent & le rendent, pour ainſi dire, ſtagnant, que ſon lit bourbeux donne naiſſance à une infinité de plantes qui y croiſſent, y périſſent & s'y décompoſent, on ſera peu ſurpris de l'inſalubrité de ſes eaux.

Les eaux des puits d'Orléans ſont à-peu-près dans le même état que celle du Loiret. Toutes tiennent en diſſolution de la terre calcaire, ou chaux aérée & de la ſélénite, dans des proportions d'autant plus grandes que l'on s'éloigne davantage de la rivière, en ſe portant vers les hauts quartiers de la ville. Ce ſeul fait ſeroit ſans doute ſuffiſant pour établir que les eaux des puits de la ville tirent leur origine de la Loire, ſi la moindre profondeur de ces puits, toujours relative à la proximité de ce fleuve, n'en fourniſſoit encore une autre preuve convaincante.

D'après cet expoſé ſuccinct des produits chimiques des eaux d'Orléans, il eſt aiſé de conclure que l'eau de la Loire étant la plus pure, & par conſéquent celle dans laquelle la miſcibilité ou tendance à l'union, eſt

moins satisfaite, doit être aussi celle qui est la plus propre au raffinage; puisque sous un volume égal elle est en état de dissoudre une plus grande quantité de sucre.

Les eaux du Loiret & celles des puits d'Orléans peuvent être employées indifféremment à cet usage: cependant je préférerois l'eau des puits les plus voisins de la rivière; peut-être m'objectera-t-on que la présence de la sélénite & de la terre calcaire fournit des circonstances dans l'opération qui la facilitent & l'accélèrent, mais il est aisé de prouver que la première y est absolument inutile: je ferai plus, lorsque j'examinerai quelle est la substance dont il est essentiel de priver le sucre dans le raffinage, je prouverai que si la sélénite étoit abondante dans l'eau, & qu'elle pût se soutenir en dissolution conjointement avec le sucre, elle seroit absolument contraire aux vues que l'on se propose.

L'inutilité de la sélénite dans le raffinage du sucre, se déduit du peu de solubilité de ce sel vitriolique à base de chaux; en effet, de même que la nature a établi une loi par laquelle tous les corps tendent à s'unir, de même aussi établit-elle différens degrés de cette force, de manière que les uns tendent avec une énergie inexprimable à s'unir avec certains, tandis qu'on en voit d'autres qui ont, pour ainsi dire, une antipathie constante entr'eux; cette affinité d'élection est précisément ce qui constitue les différens degrés de solubilité dans l'eau, de diverses substances connues. Ainsi d'après la connoissance de l'inégalité de cette force, il est aisé de conclure que la sélénite étant presque insoluble dans l'eau, puisqu'il faut cinq cens parties de ce fluide pour en dissoudre une de ce sel, doit être séparée toutes les fois que l'on présentera à l'eau un corps dont le rapport sera plus grand avec elle. Or, comme le sucre est de toutes les matières connues celle dont la solubilité dans l'eau est la plus grande, il est clair que dans le raffinage du sucre où l'on fait plus que satisfaire cette force, puisqu'on va même jusqu'à l'épuiser, il est clair, dis-je, que la sélénite ne peut rester unie à l'eau, qu'il faut nécessairement qu'elle se précipite & qu'elle passe dans les écumes, par conséquent elle est absolument inutile & étrangère à la purification du sel essentiel sucré.

La nécessité de l'emploi de la chaux pour raffiner le sucre pourroit faire présumer que la terre calcaire, tenue en dissolution dans les eaux des puits d'Orléans seroit peut-être avantageuse pour cette opération: il y a apparence même que c'est d'après cette considération, que quelques célèbres Raffineurs ont prétendu que plus une eau étoit dure, plus elle étoit propre à purifier le sucre; mais avec une légère attention on verra que cette terre calcaire n'étant tenue en dissolution dans l'eau, que par un léger excès du gaz acide crayeux, & que ce gaz étant très-vaporescible s'exhale dès les premiers mouvemens de chaleur que l'eau reçoit, on verra, dis-je, que l'intermède se dissipant, les corps qu'il unissoit doivent se séparer avec d'autant plus de facilité, que l'on présente à l'un

des deux une substance avec laquelle il a un rapport infini. La terre calcaire que les eaux contiennent est donc inutile dans la purification du sucre, puisqu'elle se précipite dans le commencement de l'opération. Supposons même qu'elle soit avantageuse; comme elle n'agit que comme chaux, il est toujours aisé de suppléer à son défaut par l'eau de chaux, que le hasard plutôt que le raisonnement a mis en usage dans l'art du Raffineur.

Après avoir prouvé que les matières hétérogènes, dissoutes dans les eaux d'Orléans, sont inutiles dans le raffinage du sucre, je vais examiner quelles sont les substances nuisibles à sa pureté, & dont l'art du Raffineur tend à le débarrasser.

Si dans tous les arts, celui qui les exerce connoissoit parfaitement la nature des substances sur lesquelles il travaille, s'il savoit comment & pourquoi il agit, on verroit moins de méprises fondées le plus souvent sur des préjugés ou sur des routines anciennes, qui quoique ridicules, n'en paroissent pas moins sacrées à celui qui les suit; on employeroit alors les moyens les plus propres, les plus simples, les plus expéditifs, & en même-tems les plus sûrs pour parvenir au but que l'on se propose. Pour déterminer d'une manière précise quelles sont les substances hétérogènes qu'il faut séparer dans le raffinage, il est donc nécessaire d'être bien instruit de la nature des principes constituans du sucre.

Cette substance est un sel essentiel doux, formé dans le végétal par l'intime union d'un acide particulier, avec un peu de terre légère & beaucoup de parties phlogistiques ou inflammables; il est toujours mêlangé d'une grande quantité de matières mucides, grasses, qui quoiqu'étrangères à sa constitution, contribuent cependant beaucoup à augmenter sa saveur douce.

Plusieurs plantes contiennent le sel essentiel sucré, mais il n'en est point qui le fournissent avec autant d'abondance que la canne à sucre, *arundo saccharifera*. Les expériences du célèbre Margraff ont prouvé que le corps sucré se trouve différemment modifié dans les plantes qui le contiennent; disposé dans les unes à passer sur le champ à l'état concret, & dans les autres à rester toujours liquide & sous la forme de miel. Le suc de la canne à sucre, appelé *vesou* dans les Iles, demeureroit, par exemple, toujours dans l'état sirupeux, si l'art ne venoit au secours de la nature, pour débarrasser le sel sucré des matières hétérogènes qui s'opposent à sa cristallisation. La connoissance de la nature & des qualités de ces matières est donc le seul objet vers lequel le Sucrier & le Raffineur doivent diriger leur étude.

Quoiqu'il y ait très-grande apparence que le hasard seul ait déterminé les premiers artistes sur les moyens propres à purifier le sucre, & que ceux qui depuis ont opéré sur cette matière, aient toujours suivi une routine aveugle; on est cependant forcé de convenir qu'ils ne pou-

voient choisir des agens plus sûrs que ceux qu'ils ont mis en usage.

Nous savons maintenant, d'après les expériences du célèbre Bergman, que l'état de déliquescence dans lequel se trouve le *vesou* est dû à une certaine quantité de l'acide propre du sucre qui y est surabondant & libre. Ce Chimiste a mêlé de l'acide pur avec du sucre raffiné, & il a été impossible de ramener ce sucre à l'état concret, jusqu'à ce que l'acide surabondant ait été saturé. Les mêmes expériences nous ont appris que cet acide se combine avec toutes les substances alkalines & terreuses avec une tendance plus ou moins forte; mais que l'affinité de l'acide saccharin avec la chaux étoit si grande qu'il décompose tous les sels, dont elle constitue la base, s'unit avec elle & forme un nouveau sel qui étant insoluble se précipite dans l'instant.

D'après les lumières que nous tirons de ces expériences, il est aisé de voir que le Sucrier en mêlant au *vesou* de l'alkali caustique & de l'eau de chaux, doit saturer une partie de l'acide surabondant & coaguler en même-tems la plus grande partie des substances mucides, que par l'évaporation subséquente du liquide dissolvant, les parties du sel essentiel sucré doivent se rapprocher de l'état concret.

Mais avec quelque soin que les écumes aient été enlevées par le Sucrier & quelqu'attention qu'il ait apportée à laisser égoutter le sucre, il est encore bien éloigné de son état de pureté. Le sucre brut est gras & très-roux; ce qui indique la présence de l'acide saccharin non combiné & des matières colorantes hétérogènes. L'art du Raffineur commence ici, il tend à débarrasser le sucre de tous les corps étrangers qui nuisent à sa consistance & à sa pureté. Pour y parvenir il dissout le sucre dans l'eau, en y ajoutant en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux qui sature l'acide excédent, & coagule ou décompose une partie des matières mucides, & par le moyen de la matière lymphatique, ou plutôt gélatineuse concrescible du sang de bœuf, il tend dans la liqueur une espèce de réseau qui saisit le sel saccharin calcaire & les matières mucides coagulées, & les ramène à la surface, où elles forment les écumes.

La connoissance précise de la quantité de l'acide surabondant & celle des matières mucides extractives seroit bien essentielle pour le Raffineur, afin qu'il n'employât que la dose nécessaire d'eau de chaux; mais il verra qu'un léger excédent de cette dernière ne lui est pas nuisible, & qu'il lui est même nécessaire, parce que la combinaison du sucre étant très-délicate, l'action du feu en décompose toujours une partie pendant la longue ébullition qu'on est forcé de lui faire subir afin d'évaporer l'eau de dissolution & de le ramener à l'état concret. La preuve de ce que je dis ici, de la décomposition du sucre, & par conséquent du développement de son acide par l'effet de la chaleur, se tire d'une pratique très en usage parmi les Confiseurs, lorsqu'ils veulent empêcher un syrop de se candir,

ou pour mieux dire, de se cristalliser, ils en portent à plusieurs reprises quelques parties sur les hautes parois de la bassine. La chaleur très-grande des parties métalliques agit sur les petites portions du sucre au point de les décomposer, & de les faire passer à l'état approchant de celui connu sous le nom de *karamel*, c'est ce que dans cet art on appelle *graisser un syrop*.

J'observerai cependant, sur l'emploi de l'eau de chaux, que plusieurs Raffineurs ont remarqué que la trop grande quantité de cette liqueur communiquoit au sucre une couleur grise dont il étoit ensuite impossible de le priver. Cette couleur me paroît devoir être imputée entièrement à l'action que cet excès de chaux exerce sur la partie rouge du sang & à la décomposition qui en est la suite. Alors le fer, qui est une des parties constituantes de cette substance globuleuse, se précipite sous la couleur noire qui lui est propre, sa dissolubilité très-grande, facilitée encore par son extrême division, l'unit aux molécules saccharines dont il altère ensuite la couleur. Je suis si intimement persuadé qu'on ne peut attribuer à une autre cause cette couleur accidentelle, que j'oserai assurer, que quel que fut l'excès de l'eau de chaux, jamais elle n'auroit lieu si on se servoit d'une autre matière que le sang de bœuf pour la clarification du sucre. Il seroit en effet bien à souhaiter qu'on y pût substituer une autre substance, puisqu'il est de fait que ce sang influe beaucoup sur la couleur du syrop, & par contre-coup sur celle du sucre.

Ce que j'ai exposé jusqu'à présent prouve incontestablement que l'eau n'agit dans le raffinage du sucre que comme dissolvant, qu'elle n'est qu'auxiliaire, qu'elle ne sert qu'à étendre les surfaces, afin que l'acide du sucre libre & les molécules de la chaux puissent mieux se rencontrer & se combiner. La chaux est donc l'agent unique de la purification du sucre; par conséquent les substances hétérogènes que les eaux d'Orléans contiennent sont absolument inutiles à cette opération : il y a plus, j'oserai dire qu'elles y sont nuisibles; car si la sélénite de ces eaux n'est pas précipitée par la plus grande solubilité du sucre, & qu'au contraire, par le moyen des matières mucides, elle se soutienne dans la liqueur, il est certain que l'acide du sucre, qui de tous les acides connus, est celui dont la tendance à l'union avec la chaux est la plus grande, il est certain, dis-je, que cet acide se portera sur la chaux qui fait la base de la sélénite, s'unira avec elle & dégagera l'acide vitriolique, principe constituant de ce sel. Cet acide alors libre réagira à son tour sur la base du sel sucré concret, s'y combinera & produira un nouvel excès d'acide saccharin nuisible à la cristallisation du sucre. Les eaux séléniteuses ou dures, loin donc d'être utiles dans le raffinage, y sont au contraire très-désavantageuses.

Mais si les eaux d'Orléans n'ont point une qualité particulière qui les rende plus propres à la purification du sucre, quelle est donc la cause de la qualité qui distingue celui des raffineries de cette ville ?

Un très-habile Raffineur avec lequel je m'entretenois sur cet objet prétendoit que nos eaux étoient plus propres au raffinage, en ce qu'elles n'étoient pas *saumatres* comme celles des villes maritimes, & que c'étoit cette salure qui ôtoit la compacité au sucre qu'on y travaille. Il fondoit son opinion sur ce que du sucre *avarié* par l'eau de la mer ne pouvoit jamais devenir dur & compacte, quelque précaution que l'on prît d'ailleurs dans le raffinage. Il est bien certain que la présence des sels marins, calcaire, & à base alkaline, dans le sucre, y apporte des circonstances nuisibles à sa solidité. En effet le sel marin à base calcaire doit être décomposé par l'acide saccharin qui s'unissant à sa base dégagera l'acide marin. Ce dernier devenu libre réagira de même sur le sucre & en décomposera une partie. D'un autre côté le sel marin à base alkaline, attirant l'humidité de l'air, doit nécessairement nuire à la sécheresse du sucre. Mais cette cause accidentelle & particulière à l'eau de la mer, ne peut être généralisée & rendue commune à celle des puits & fontaines de toutes les villes maritimes. Cependant je suis persuadé que la position des raffineries dans le voisinage de la mer est très-nuisible à la solidité du sucre; non par la qualité des eaux qu'on y emploie, mais plutôt par l'humidité vaporeuse qui surcharge l'atmosphère. Il est aisé de concevoir que quelque sec que soit le sucre au sortir de l'étuve, cette vapeur humide doit le pénétrer & le ramollir, pour peu qu'il y reste exposé; & il n'est guère possible de l'en garantir. Peut-être même que les différens gaz que l'eau de la mer exhale, par la décomposition continuelle d'une infinité de corps organisés qui se détruisent dans son sein, facilitent beaucoup la pénétrabilité de l'humidité vaporeuse de l'air; peut-être aussi altèrent-ils eux-mêmes le sucre.

Il est une cause plus manifeste de la qualité supérieure du sucre d'Orléans; elle n'existe point dans les objets extérieurs, elle est intrinsèque & appartient entièrement à l'artiste lui-même. C'est dans le rapprochement plus grand de la liqueur qui tient le sucre en dissolution, & sur-tout dans l'attention que l'on apporte dans nos raffineries à troubler la cristallisation du sucre, qu'il faut la chercher.

Il existe des sucres qui contiennent plus d'acide libre & de matières muqueuses extractives que d'autres: on les distingue facilement en ce qu'ils sont plus gras au toucher & plus colorés. Le Raffineur qui reconnoît ces sucres inférieurs à la petitesse de leur grain, fait les mêlanger avec d'autre dont le grain est plus gros & plus sec. Le choix & la proportion de matières mêlangées, l'évaporation relative qu'il leur fait subir, ou pour mieux dire, le degré de cuite qu'il leur donne, & qui doit toujours être en rapport avec leur qualité, font précisément ce qui constitue l'art & l'habileté du Raffineur. On donne en effet aux sucres gras une cuite plus forte qu'à ceux qui sont plus secs, parce que la présence des matières mucides trompe toujours à la preuve, & qu'alors au lieu d'obtenir une masse

masse concrète, on s'exposeroit sans cette précaution, à n'avoir qu'une cristallisation partielle. Si le Raffineur ne cuisoit son sucre de manière à faire évaporer entièrement l'eau de dissolution, au lieu de la masse confuse qu'il desire, il n'auroit que des cristaux parfaits & d'une forme déterminée, tels qu'on les voit dans le sucre qu'on appelle *candy*. Si même après avoir rapproché la liqueur au degré nécessaire, il ne l'agitoit pas pendant son refroidissement, il n'obtiendroit encore que des groupes confus de cristaux mal conformés; mais en brassant la liqueur au moment où les molécules saccharines se rapprochent, il empêche la formation de ces groupes. Les cristaux ne sont plus alors que des infiniment petits; ce n'est plus qu'une poussière très-fine, dont chaque partie présente au contact relativement à son volume, une surface très-étendue; par conséquent le contact doit être plus grand & plus immédiat, & la masse qui en résulte plus dure & plus compacte. La cuite forte qui en rapprochant extrêmement les parties du sucre, les force à rendre toutes à la fois à se réunir, l'exactitude à troubler cette opération en agitant & détachant continuellement avec une spatule de bois les molécules du sucre des parois de la forme, manipulation que l'on nomme *opaler* & *mouver* lorsqu'on le répète, sont donc les deux causes uniques de cette dureté qui distingue le sucre d'Orléans. Si l'on observe le sucre préparé dans les autres villes, on verra que le grain en est plus gros; on y trouve souvent quelques petits cristaux assez conformés pour déposer de la négligence qu'on a apportée dans l'*opalement* ou *brassage* du sucre; mais si notre sucre l'emporte en dureté sur celui de la plupart des raffineries du royaume; il faut convenir aussi qu'il leur est inférieur en blancheur.

Cette différence dans la couleur est une suite nécessaire de la manipulation qui lui procure la dureté. Le sucre par sa nature est parfaitement blanc, & sa couleur dépend, ainsi que je l'ai déjà dit, des matières mucides hétérogènes qui le salissent. Des dissolutions & des cristallisations répétées seroient suffisantes pour le débarrasser entièrement de toutes les substances étrangères; mais elles entraîneroient après elles trop d'embarras & de dépenses; d'ailleurs, le sucre candy est embarrassant pour le commerce; il ne fond point aussi promptement que le sucre ordinaire, il n'est pas aussi doux, parce qu'il est entièrement privé de ces matières mucides grasses qui contribuent à cette saveur si agréable qui fait l'objet principal de l'emploi de cette substance. La cristallisation confuse a paré à tous ces inconvéniens, en formant des masses, qui sous un volume égal renferment une plus grande quantité de matières sucrées, elle en a facilité le transport. Le trouble apporté dans la cristallisation par le *brassage*, n'a pas permis aux molécules saccharines de se toucher précisément par le côté où elles tendent naturellement; par conséquent le contact moins immédiat que dans un cristal parfait, a rendu l'intromission des molécules aqueuses plus

aisée, & la dissolution du sucre plus prompte; mais aussi les matières mucides étrangères renfermées dans les interstices des petits cristaux rendroient le sucre désagréable à la vue, si l'on n'avoit trouvé dans l'eau même l'agent nécessaire pour fournir à ces matières étrangères & inconcrescibles, la fluidité indispensable pour leur écoulement.

Jamais l'industrie de l'homme ne s'est manifestée avec plus d'énergie que dans le moyen qu'il a employé pour faire écouler les matières hétérogènes & syrupeuses qui nuisent à la blancheur du sucre. Il falloit en effet faire passer l'eau à travers les petits cristaux de cette substance, sous une modification propre à ne donner qu'une déliquescence successive aux matières grasses inconcrescibles, & éviter par-là qu'elle n'exerçât son action dissolvante sur le sucre lui-même; inconvénient qu'on n'auroit pu éviter si elle eût été employée en masse ou sous une forme aggrégée. Il y a très-grande apparence qu'un morceau de drap humecté a été le premier moyen employé pour contre-balancer cette tendance à l'union, cette attraction forte que les parties du sucre exercent sur celles de l'eau; mais l'embarras de l'humecter souvent & le défaut d'une application immédiate à la base du pain de sucre, auront fait abandonner cet intermède, pour recourir à l'argile pure qui adhère à l'eau, & la retient avec une force inexprimable.

L'argile en effet divisée & unie à l'eau par une longue macération, contient une assez grande quantité de ce fluide, pour qu'on ne soit pas obligé d'en rajouter pendant plusieurs jours; mise en consistance d'une bouillie claire sur le pain de sucre, elle en touche la base par tous les points possibles. L'adhérence de ses parties avec celles de l'eau ne laisse échapper cette dernière que lentement & dans un état de division extrême. C'est un brouillard léger qui pénètre & parcourt successivement toute la masse du pain de sucre. D'abord il ramollit les molécules syrupeuses & déliquescentes interposées entre les petits cristaux confus; son affluence plus grande & toujours successive, les délaye davantage; enfin, elles se précipitent vers la pointe du cone à mesure que leur liquidité augmente. Plus donc les cristaux du sucre seront gros, moins ils présenteront de surfaces au contact, plus les interstices seront grands, & plus aussi l'écoulement de la matière syrupeuse sera facilitée, *& vice versa*.

C'est donc à la difficulté que trouve cette matière à s'échapper des interstices infiniment petits du sucre de nos raffineries & à la dessication par l'étuve de celles qui y sont retenues, qu'il faut attribuer la légère couleur jaune, ou rousse qui le caractérise, ainsi que sa compacité & sa sécheresse. La théorie que je donne ici de la blancheur du sucre raffiné toujours relative à son degré de cuite, & à la promptitude & l'exactitude avec laquelle on en a troublé la cristallisation est démontrée par le sucre que fournissent les raffineries de Rouen, il est plus dur & plus compacte que celui d'Orléans, mais aussi est-il plus coloré.

La supériorité du sucre raffiné à Orléans sur celui qui est purifié ailleurs, n'est donc pas dépendante de la nature des eaux que fournit son sol; l'air sec qu'on y respire n'a pas à la vérité l'inconvénient de fournir comme celui des villes maritimes, une humidité vaporeuse abondante, qui pénètre le sucre au sortir de l'étuve; mais cet avantage seroit lui-même bien peu digne de considération, s'il n'étoit soutenu par les lumières, la sagacité, & l'activité de ceux qui à la tête de cette branche utile de commerce savent par une manipulation habile donner au sucre qui sort de leurs raffineries cette compacité & cette sécheresse, qui lui a obtenu la préférence sur celui qui est purifié dans les autres villes du royaume.

DE L'ACIDE QUI SE TROUVE DANS LE LIÈGE;

Par M. D. L. BRUGNATELLI:

Extrait des Annales chimiques de M. CRELL, *année* 1787, *Cah.* 11, *page* 145.

JE choisissois pour mon essai l'espèce de liège blanc, qui vient de France, & qui est l'écorce de l'arbre portant le même nom. On l'a ici sous la forme de planches bien unies & d'une légèreté extraordinaire. Sa surface est d'un brun foncé: étant taillé il est blanc, mais il devient bientôt noirâtre, quand il est long-tems exposé à l'air. Dans le foyer d'un miroir ou d'une glace il s'allume vîte, & se consume avec une flamme blanchâtre & très-vive. Il se change en un charbon extrêmement léger & spongieux, qui se consume facilement dans un creuset, & laisse une quantité de cendres à peine visibles.

J'employois différens moyens pour analyser le liège: par la voie sèche il se change entièrement en air inflammable, sans laisser de résidu sensible, ce qui prouve la grande quantité de phlogistique qu'il contient: l'eau bouillante ne fait que l'amollir. L'acide vitriolique & marin ne l'attaquent qu'insensiblement, même à l'aide de la chaleur.

Au contraire les vapeurs même de l'acide de nitre fumant agissent sur lui, & en réduisent une partie entièrement en une poudre grossière, jaunâtre & évidemment saline. Ces phénomènes m'engagèrent d'entreprendre de les distiller ensemble. Je mis dans une retorte tubulée une demi-once de liège grossièrement pulvérisé, & versai là-dessus quatre fois autant de l'acide de nitre fumant. Bientôt il prit une couleur jaune, & la communiqua aussi au liège. La retorte fut par degrés remplie de vapeurs rougeâtres phlogistiques, & il se développa beaucoup d'air

nitreux. La distillation finie, il resta une masse jaune, visqueuse & fort acide.

Le résidu obtenu par la distillation fut pour la plus grande partie dissous dans de l'eau bouillante; il n'y avoit qu'une partie qui ne fût pas entièrement dissoute par l'acide nitreux, & que je devois ainsi distiller encore une fois. La dissolution avoit tout-à-fait l'air d'une dissolution d'or dans de l'eau régale. Elle rougissoit fortement les teintures bleues végétales, & avoit un goût acide qui n'étoit pas désagréable, mais avoit pourtant quelque chose d'amer. Si l'on fait évaporer l'eau, & qu'on mette l'acide dans un endroit froid, il se change de nouveau en une masse épaisse, visqueuse, qui ressemble à la cire blanche, & comme celle-ci se moule entre les doigts comme l'on veut. Je me propose de distiller de nouveau avec de l'acide nitreux cet acide fixe, pour essayer s'il est capable d'une déphlogistication ultérieure, & acquiert par-là de nouvelles qualités.

Cet acide de liège se dissout dans le meilleur esprit-de-vin & lui donne une couleur jaune tirant sur le verd. A l'aide de la chaleur il est en grande partie dissous; sur des charbons il ne s'allume pas, il répand une odeur désagréable comme du bois brûlé; il se convertit en charbon, qui se change puis en une cendre obscure. L'acide de liège s'allie avec tous les alkalis & terres, & par-là forme des sels neutres, dont quelques-uns se cristallisent, mais sont un peu sujets à la déliquescence. Avec l'alkali végétal aéré il fait effervescence, & forme une masse épaisse, jaune foncé, qui se cristallise par le refroidissement. La masse se dissout dans de l'eau, dans les acides vitriolique, marin & nitreux, mais est indissoluble dans le vinaigre & dans l'esprit-de-vin.

Notre acide de liège montre comme l'acide du sucre, une grande affinité avec la terre calcaire; si on y mêle de l'eau de la chaux, il forme aussi-tôt un sel gris, pulvérulent, qui dans de l'eau, même dans de l'acide de liège, est indissoluble, mais pourtant se dissout dans l'acide marin.

Enfin, l'acide de liège agit sur différens metaux, & produit avec eux des phénomènes singuliers, qui méritent une description particulière.

Le liège n'est par conséquent qu'un acide végétal particulier uni intimément avec le phlogistique, & très-peu de terre.



ESSAI

Sur quelques phénomènes relatifs à la cristallisation des sels neutres :

Lu à l'Académie des Sciences le premier Mars 1786;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

EXTRAIT.

LORSQU'UN sel neutre pur, après avoir cristallisé, cesse d'agir sur les teintures bleues des végétaux, on ne doit plus soupçonner qu'aucun de ses principes soit en excès, & si dans cet état, il se combine avec d'autres corps de manière à produire des cristaux solides, transparens & bien déterminés, il faut admettre une affinité entre le sel neutre & le corps ajouté. Dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites sur ces sortes de recherches, plusieurs ont encore besoin d'être examinées ; mais la surcomposition ne me paroît pas moins prouvée dans les espèces dont je vais donner les exemples, considérant cependant mes opérations, comme une ébauche sur ces sortes de combinaisons.

J'ai tenté l'union du mercure & du fer avec le sel acéteux minéral, la terre foliée du tartre, le tartre minéral, le sel d'epsom, le sel marin, &c. Le sel acéteux minéral reçoit une très-petite quantité de ces métaux ; mais ils s'y rendent sensibles par leurs influences sur la forme des cristaux, par les réactifs & par l'analyse. On a vu quels étoient les cristaux que j'ai donnés pour exemple de l'influence des positions, dans mon Essai sur quelques phénomènes de la cristallisation ; & il suffit de jeter un coup-d'œil sur les cristaux réguliers du sel acéteux minéral simple, pour appercevoir qu'ils ont quelques différences avec les précédens ; ce sont des rhomboïdes comprimés presque toujours tronqués sur les quatre angles, lorsque le prisme a pris son accroissement étant posé sur l'une de ses bases : au contraire, celui qui croît étant posé sur l'une de ses faces latérales est un rhomboïde dont les angles restent entiers, & l'inclinaison des faces extrêmes de ce prisme avec ses longues arêtes, est de 74° à 76°, tandis que l'inclinaison respective des mêmes faces avec les mêmes arêtes, dans le cristal prismatique de la surcomposition mercurielle, est constamment de 60°. Il est aisé de s'en convaincre sur les cristaux que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. J'ai remarqué que la terre calcaire & le fer qui se trouvent ordinairement dans la liqueur des savoniers, apportoient aussi des variations dans la forme des cristaux

du fel acéteux minéral. Le fer employé feul dans cette furcompofition; m'a paru déterminer conftamment une criftallifation en parallélipipèdes obliquangles.

La terre foliée du tartre fe furcompofe affez facilement par le fer & par le mercure crayeux, enfemble ou féparément, & fi en même-tems on y ajoute le fel végétal, avec lequel elle m'a paru fe combiner en toutes proportions, on obtiendra des compofés de quatre ou cinq corps qui peuvent fournir des criftaux d'une folidité permanente & qui pourroient avoir de l'utilité pour la Médecine. Je crois qu'il fuffit de voir la terre foliée du tartre furcompofée, que je préfente ici fous deux états différens, pour fe convaincre de ce que je viens d'avancer; d'ailleurs, M. Darcet s'eft affuré de fa furcompofition. Je me propofe de déterminer dans la fuite, les quantités refpectives de ces furcompofans par des procédés plus exacts.

Une livre de tartre bien purifié peut diffoudre trois gros & au-delà, de précipité *per fe* bien fait. Le précipité rouge, le fer, le mercure crayeux & le turbith minéral, font de même attaqués par la crême de tartre; avec le fer, elle prend des couleurs fafranées, dont l'intenfité varie en raifon des quantités du métal; mais ces différens tartres furcompofés, combinés avec l'alkali minéral, y tranfportent une partie de leurs furcompofans. J'ai obtenu de cette manière, de très-beaux criftaux chargés de neuf à dix grains de mercure par once de fel : ils font très-tranfparens, mais pourtant avec une teinte brune qui ne fe remarque point dans les criftaux du tartre minéral ordinaire. Le tartre minéral martial m'a auffi fourni des criftaux bien tranfparens & d'une couleur de topaze. Cette dernière circonftance me paroît prouver d'une manière bien pofitive, que les teintures martiales ufitées dans nos pharmacies, ne font pas de fimples mêlanges comme on l'avoit penfé.

J'ai mêlé, par la trituration, huit parties de terre magnéfienne & une partie de précipité *per fe*, j'ai projeté ce mêlange dans l'acide vitriolique à froid, jufqu'à ce qu'il n'y eût plus d'effervefcence; enfuite, j'ai ajouté une nouvelle portion de ce même mêlange pour faturer la liqueur autant qu'il étoit poffible fans le fecours du feu : cette combinaifon m'a fourni des criftaux peu différens, par leur forme, des criftaux du fel d'epfom; le mercure ne s'eft pas diffous dans les proportions du mêlange, fa quantité excède rarement vingt-cinq grains par once de fel, & les criftaux ne font pas dans un état parfaitement neutre; ils rougiffent la teinture de tournefol, & ils impriment un fentiment de ftipticité fur la langue. Pendant l'évaporation, foit qu'elle fe faffe d'une manière fpontanée ou autrement, il fe fépare fouvent des portions de mercure fous la forme de turbith minéral. Il me refte beaucoup de chofes à faire fur la plupart des furcompofitions dont je viens de parler; mais je dois obferver que plufieurs des criftaux, que j'ai l'honneur de préfenter à

l'Académie, résistent à l'air libre, les uns depuis plusieurs années, les autres depuis plusieurs mois; & qu'il ne paroît pas que leur combinaison ait été altérée par ce laps de tems. M. Darcet, à qui je dois infiniment, a eu la bonté de faire quelques-unes des expériences qui servent à prouver la présence des surcomposans dans plusieurs de ces différens sels bien cristallisés.

On sait que le mercure combiné avec l'air pur se dissout aisément & en abondance dans l'acide marin; si on l'en précipite par l'alkali minéral, le sel neutre reste chargé d'une portion du métal; on peut même ne pas précipiter jusqu'à saturation & obtenir les mêmes cristaux jusqu'à la fin de l'évaporation; mais, dans ce dernier cas, on observe à la loupe, sur les cristaux, une espèce de duvet formé par autant de petites aiguilles placées dans le cristal comme par interposition. Pour procurer un sel marin mercuriel exempt de sublimé corrosif, voici le procédé que j'ai employé. J'ai fait dissoudre, dans une quantité d'eau couvenable, huit onces de sel marin des gabelles après l'avoir fait cristalliser d'une dissolution filtrée; j'ai ajouté deux gros de précipité *per se* & soumis à une digestion, au bain de sable, pendant environ deux heures; ensuite j'ai fait bouillir légèrement la liqueur pendant quelques momens (il faut observer que la chaleur que ces liqueurs peuvent prendre au-dessus du degré de l'eau bouillante, fournit à l'eau la propriété d'emporter le mercure dans sa vaporisation. Cette circonstance mérite une attention particulière dans les opérations dont nous parlons). La quantité de mercure restée sur le filtre m'a indiqué qu'il étoit entré en combinaison, un peu plus de douze grains de métal par once de sel. J'ai ensuite fait dissoudre & cristalliser alternativement, jusqu'à trois reprises, ce même sel marin mercuriel: passant avec soin la liqueur chaque fois sur un même filtre qui s'est trouvé chargé d'un peu de terre calcaire & d'environ cinq grains de mercure. Des dissolutions & cristallisations ultérieures n'ont manifesté aucun divorce sensible. J'ai traité de la même manière le sel marin décrépité, il s'est chargé de la même quantité de mercure avec lequel il a très-bien cristallisé. M. Berthollet me conseilla d'opérer sur du sel marin précipité; je fis cristalliser ce sel après l'avoir purifié par l'alkali minéral avec soin, il se surcomposa de la même manière que dans les opérations précédentes. On doit en conclure, ce me semble, que le mercure s'unit au sel marin par une force d'affinité entre le sel neutre & le métal; il faut remarquer que l'alkali fixe ne décompose point ce sel triple. D'après ces observations, il est aisé de rendre raison de la présence du mercure dans le sel marin ordinaire, sur-tout depuis que M. Sage a découvert le précipité *per se* natif. Peut-être pourroit-on rapporter à cette circonstance, la plupart de ces prétendues guérisons spontanées des maladies vénériennes, & mieux encore l'affoiblissement de leurs symptômes. Quoi qu'il en soit, le sel marin mercuriel, composé de la manière que je viens de l'indiquer, peut

bien être considéré comme un sel neutre parfait, à trois parties; il n'altère en aucune manière les teintures bleues des végétaux; cristallisé par l'évaporation moyenne, il fournit des cubes & des trémies à la manière du sel marin ordinaire. Par une évaporation spontanée, il ne fournit point de trémies, & quelquefois les cubes sont obliques: cette variété a déjà été observée par M. Gmelin. Si l'on prend des cristaux de sel marin mercuriel, les plus transparens, & qu'on les expose au soleil, sur-tout après les avoir broyés, ils prennent un gris bleuâtre; plusieurs expériences m'ont appris que le mercure dans quelques circonstances, peut être revivifié par la seule action des rayons du soleil.

Le fer crayeux s'unit aussi au sel marin, je n'ai point encore examiné dans quelle proportion; mais j'ai remarqué que dans cette surcomposition, le plus grand nombre des cristaux suspendus aux trémies, portent à la surface qui est tournée vers le fond de la capsule une cavité quadrangulaire, ou une trémie en sens renversé de celle qui a sa base contigue à la surface de la liqueur: pour le dire en passant, ceci sembleroit prouver que les trémies peuvent se former au milieu des liqueurs aussi bien qu'à leurs surfaces; j'ai remarqué qu'un assez grand nombre de sels pouvoient dans diverses circonstances, offrir de pareils phénomènes. Le sel marin martial, récemment cristallisé, n'a point la couleur safranée; mais peu-à-peu, il devient ocreux, à l'extérieur seulement; car après un tems très-long, il ne paroît pas que l'intérieur du cristal soit atteint en aucune manière par cette altération. J'ai conservé pendant plus d'un an, une dissolution de ce sel exposé à l'air libre, elle étoit, après ce tems, sans aucun dépôt, & n'avoit rien perdu d'une limpidité aussi parfaite que celle de l'eau la plus pure. Je ne parlerai pas des inductions que l'on peut tirer de cette observation relativement à certaines eaux minérales.

M. Monnet a fait connoître la combinaison de plusieurs vitriols entr'eux; d'abord, du vitriol martial avec le sel d'epsom, puis avec le vitriol de cuivre; ensuite des trois vitriols, martial, cuivreux & du zinc. Dans tous les cas ces substances salines se sont combinées en toutes proportions. Il a remarqué le même phénomène dans la combinaison du vitriol martial avec le tartre vitriolé. Il a de même prouvé que la crême de tartre se combine très-bien avec le vitriol martial. J'ai répété une partie des expériences de ce savant, & j'ai toujours obtenu des cristaux très-réguliers.

Une dissolution à parties égales de vitriol martial & de vitriol de cuivre, donne des prismes tétraëdres rhomboïdaux, d'un bleu verdâtre. La forme de ces cristaux est parfaitement bien déterminée, & il est aisé de reconnoître à l'œil simple, l'homogénéité de leurs substances. On peut les faire dissoudre & cristalliser à plusieurs reprises sans que cette substance, ni la configuration de ces cristaux, soient changées en aucune manière. On voit aisément qu'il y a une très-grande différence entre leur

forme

de criſtaux d'alun dont la forme ſe trouvé modifiée par la préſence d'un troiſième corps. M. Fougerou, conduit par cette obſervation, a obtenu pluſieurs modifications, en ajoutant d'autres ſels dans la diſſolution d'alun.

Le mêlange de l'alun & du vitriol martial, à parties égales, fournit des octaëdres réguliers, qui quelquefois ſont ſafranés, & d'autres fois d'une belle limpidité; mais pourtant toujours avec un reflet un peu jaune, ce qui devient très-ſenſible lorſqu'on les compare avec les criſtaux d'alun pur: d'ailleurs, le fer eſt manifeſté par la noix de galle dans la diſſolution de ces criſtaux ſurcompoſés, & également dans toutes les fractions que l'on peut faire pendant cette même diſſolution. La liqueur, en évaporant, fournit une petite quantité de dépôt; mais le vitriol martial, ſoit qu'on le traite ſeul, ou avec d'autres ſubſtances, dépoſe preſque toujours une portion plus ou moins grande de ſa terre; & dans la ſurcompoſition dont il s'agit ici, le dépôt eſt compoſé de l'une & l'autre baſe des deux vitriols. Je n'ai pas cherché à unir ces deux ſels dans d'autres proportions, il eſt vraiſemblable que celles dans leſquelles le vitriol martial ne ſeroit pas employé en plus grande quantité, donneroient toutes l'octaëdre, puiſque cette forme, qui eſt celle de l'alun, paroît ici dominer dans la criſtalliſation. Cette ſurcompoſition ne s'accorde point avec ce qui ſemble ſe paſſer conſtamment dans les alunières; mais voici ce qu'il faut obſerver à cet égard: les ſels criſtalliſent dans des proportions d'eau différentes, par exemple, une pinte de ce fluide, chargé d'alun autant qu'il peut en diſſoudre à froid, fournit en peu de tems des criſtaux, ſi après avoir évaporé un quart environ de la liqueur, on l'agite: tandis que la diſſolution du vitriol martial ne fournit ces criſtaux, dans le cas d'une pareille proportion, qu'après une évaporation de plus de trois parties. Il ſuit delà, que ſi les deux vitriols n'avoient aucun rapport d'union, leur ſéparation exacte, par une première criſtalliſation, ſeroit très-facile, & c'eſt ce qui n'arrive point, ſur-tout dans l'évaporation lente: les premiers criſtaux ſont toujours ſurcompoſés, lorſqu'ils ont été formés dans le plus grand repos poſſible. Voici comment les choſes ſe ſont paſſées conſtamment dans mes expériences.

J'ai partagé l'évaporation en ſix tems différens, à commencer au point où la liqueur fournit les premiers criſtaux: ce premier produit contient la moindre portion de vitriol martial; le ſecond en contient beaucoup plus, & ſucceſſivement les proportions du vitriol augmentent, de manière que les criſtaux des dernières évaporations prennent une teinte verte; alors, ils paroiſſent avec des formes moins régulières; pendant ces derniers tems, il ſe forme, à côté des criſtaux colorés, d'autres criſtaux qui, au coup-d'œil, annonceroient la ſéparation exacte des deux ſels; mais les plus tranſparens & les plus limpides contiennent alors une très-grande quantité de fer. De plus, le poids des criſtaux colorés n'équivaut pas à la

dixième partie du vitriol martial employé dans la combinaison, & leur couleur est un verd clair qui ne prend jamais l'intensité de la couleur des cristaux du vitriol martial simple. Je pourrois ajouter, que dans plusieurs alunières, on rejette une quantité assez considérable d'eaux-mères. Je croirois volontiers, que la force qui détermine les molécules salines à se rapprocher & à se joindre, varie dans les différens sels, & que c'est-là une des causes qui les séparent dans l'évaporation. Les dissolutions & cristallisations successives de l'alun martial présentent toujours le même phénomène; en sorte que l'on peut, par ce moyen, & sur-tout en faisant éprouver des chocs à la liqueur; on peut, dis-je, séparer ces deux sels en plus grande partie, quoiqu'il y ait entr'eux un rapport d'union.

L'alun s'unit au sel de Glauber avec plus de facilité encore; mais il n'en est pas de même du vitriol de cuivre; je ne détaillerai point les opérations que j'ai faites sur ces deux derniers sels; j'observerai seulement que dans le mêlange du vitriol cuivreux avec l'alun, la forme des cristaux est réciproquement modifiée, comme on peut s'en convaincre en examinant ceux que je présente ici. Par rapport au sel de Glauber, sa combinaison à parties égales avec l'alun, donne des cristaux qui diffèrent peu du sel de Glauber simple; ils effleurissent aussi aisément & ne peuvent être conservés. En augmentant les proportions de l'alun, on obtient des octaëdres aluniformes qui deviennent d'autant plus solides que l'alun y est en plus grande quantité. Ces cristaux dans la plus grande transparence, n'ont jamais la diaphanéité des cristaux d'alun pur: leur dissolution est d'un louche laiteux, & elle passe dans cet état à travers le filtre. Une efflorescence comparative ajoute de nouvelles preuves de la surcomposition de l'alun par le sel de Glauber; mais il suffit des phénomènes que présentent les cristaux du sel de Glauber surcomposé par l'alun, ainsi que j'ai eu l'honneur de les faire connoître à MM. Darcet & l'Abbé Haüy, pour démontrer le rapport d'union qui existe entre ces deux sels.

Présumant qu'une substance introduite dans l'alun, à la faveur de l'excès d'acide qui se trouve ordinairement dans ce sel, pourroit offrir quelques phénomènes particuliers, je fis l'opération suivante: je pris trois onces d'alun de roche trituré, j'ajoutai une pinte d'eau & je laissai dissoudre à froid, en agitant la liqueur de tems à autre: elle se chargea de deux onces trois gros & douze grains d'alun. J'ajoutai à cette dissolution une demi-once de fer en limaille; la dissolution agit à froid sur le métal; mais la chaleur me parut accélérer son action: & après quelques heures, l'effervescence fut très-peu sensible. Je laissai refroidir & je filtrai: l'alun avoit dissous un demi-gros de fer, & la liqueur avoit pris la couleur de safran; traitée par tous les genres d'évaporation ordinaire, cette liqueur ne donna qu'une très-petite quantité de cristaux sensibles; elle a fourni, jusqu'à la fin, & sous la forme d'un précipité terreux, plus

des neuf dixièmes du poids des matières employées dans la combinaison. J'ai trouvé cette substance parfaitement soluble dans l'eau. Ne pourroit-on pas la regarder comme analogue à l'alun micacé de M. Beaumé?

Dans toutes les surcompositions alumineuses dont nous venons de parler, on a vu, en général, la forme octaèdre prévaloir; mais la force d'aggrégation entre les molécules salines, ne pourroit-elle pas recevoir des modifications de différentes manières relativement aux corps qui leur sont unis ou interposés? En effet, le mêlange des vitriols cuivreux, martial, du zinc & l'alun, ce dernier en quantité moindre que chacun des trois premiers, ne donne point d'octaèdres. Ce sont des prismes, qui ne different sensiblement des cristaux du vitriol martial cuivreux, que dans l'intensité de la couleur: on pourroit peut-être présumer que, dans cette expérience, la cristallisation du vitriol martial, qui offre dans ses molécules primitives, des rhomboïdes peu différens du cube, ainsi que M. l'Abbé Haüy me l'a fait voir d'après le travail qu'il a commencé sur cette espèce de sel, que cette cristallisation, dis-je, l'emporte sur celle de l'alun, & même des deux autres sels. Il se présente ici une objection, savoir, si dans certaines proportions, le vitriol martial, ajouté seul, influeroit sur la forme des cristaux de l'alun, & quelle forme résulteroit du mêlange des vitriols cuivreux, du zinc & d'alun, &c. Mais ces expériences sont dans le nombre de celles qui me restent à faire, & dont je me propose de donner les résultats dans la suite: d'ailleurs, je crois devoir observer encore que ces expériences ont besoin d'être très-multipliées pour pouvoir déterminer, d'une manière bien positive, quelles sont les substances salines qui méritent bien réellement le nom de surcomposés.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. CHAPTAL,

A M. LE BARON DE DIÉTRICH.

Paris le 18 Juin 1787.

MONSIEUR,

J'ai été reconnoître sur le lieu même, la manganèse que je vous avois annoncée dans mes Lettres précédentes; elle est à environ cent cinquante toises de Saint-Jean de Gardanenque dans les Cévennes; elle s'annonce par des veines assez irrégulières, que les éboulemens d'un granit pulvé-

rulent découvrent de toutes parts. Les filons les plus riches sont dans le quartier qu'on appelle *Lastrau*. On y apperçoit des petites veines d'un ou deux pouces de diamètre, formées par des prismes de manganèse presque toujours hexaëdres; leur arrangement est exactement le même que celui des colonnes balastiques; & si l'arrangement symmétrique de ces dernières a obtenu de la part des Naturalistes le nom de *Chaussée des géants*, la disposition de ces prismes de manganèse, mérite tout au plus celui de *Chaussée des pigmées*. On y apperçoit encore des veines plus larges d'une espèce de manganèse pulvérulente très-noire & d'une finesse extrême; on trouve dans celle-ci des boules de ce minéral très-dures, formées par la réunion de plusieurs rayons qui, comme dans la pyrite globuleuse, vont de la circonférence au centre. On y distingue encore des noyaux d'ochre jaune très-pure, ce qui confirme que le fer est presque inséparable de ces espèces de mine.

L'exploitation de cette mine n'est point difficile; elle se présente au bas d'une montagne plantée en châtaigner, où le terrein n'est point précieux; la nature du granit, pulvérulent même dans la profondeur, exclut l'usage de la poudre; la disposition des lieux ne nécessite ni excavation ni travail perdu; la direction des filons est horisontale, & on ne doit craindre aucun inconvénient de la part des eaux; en outre la charrette vient charger sur la mine elle-même; il est difficile par conséquent de trouver une position plus heureuse.

On apperçoit dans ces montagnes de granit, sur-tout près du *Ruisseau de l'Hermite*, d'autres veines de manganèse qui coupent le granit en divers sens, & accompagnent presque par-tout des couches minces d'un kaolin grisâtre, dont j'ai fait faire les essais les plus heureux pour la composition de la porcelaine; mais ce kaolin ne m'a pas paru assez abondant pour engager à une exploitation avantageuse.

Tel est l'exposé fidèle que je puis vous donner sur cette mine de manganèse: tout m'annonce que cette découverte ne peut qu'être avantageuse; la nature d'un terrein généralement imprégné de ce minéral me fait croire que cette mine sera abondante; la qualité m'en paroît d'ailleurs excellente d'après des expériences que j'ai faites à ce sujet: je vous en envoie une quantité suffisante pour pouvoir en juger par vous-même.

J'ai l'honneur d'être, &c.



MÉMOIRE

Relatif à la formation des corps, par la simple aggrégation de la matière organisée;

Par M. REYNIER.

J'AI déjà, dans des Mémoires antérieurs à celui-ci, cherché à établir deux propositions, qui me paroissent vraies, & dont la démonstration doit avoir la plus grande influence sur nos connoissances de la nature des êtres organisés: l'une est que les êtres organisés peuvent se reproduire par des graines fécondes, sans le concours des sexes; la seconde, que ces êtres peuvent se former par la simple aggrégation de la matière organisée. Quoique j'aie donné plusieurs preuves en faveur de ces deux principes, celle qui est le sujet de ce Mémoire ne me paroît pas inutile: on ne peut trop multiplier les faits qui les prouvent, puisque leur vérité entraîne nécessairement la chûte du systême de MM. Bonnet, Spallanzani, &c. Car, dès que l'aggrégation fortuite des molécules similaires produit des formes & des corps déterminés, leurs germes ne préexistoient pas, il peut s'en former journellement des nouveaux; & tout le systême de ces savans se détruit.

D'autres faits m'avoient déjà paru contraires à l'emboîtement des germes, & le détruire d'une manière très-complette: la formation des mulets, & celle des nouvelles espèces, ainsi que la dépendance où les êtres organisés sont du climat, étoit difficile à concevoir en admettant des germes existans depuis la naissance de l'univers. Dans l'acte de la fécondation, le mâle, ou l'organe des végétaux qui en fait les fonctions, modifie seulement le germe qu'il développe & ne peut agir sur tous les autres germes successifs: dès-lors ce mulet, étant fécond, ne devroit produire que des individus semblables à la femelle qui lui a donné l'être, au lieu qu'il en produit de semblables à lui. Cette discussion étant accessoire au sujet du Mémoire, il est, je crois, inutile de la pousser plus loin.

Comme les exemples que j'ai donnés, pour prouver la formation des êtres organisés par la juxta-position de la matière organisée, peuvent en toute rigueur être sujets à quelques objections, j'ai cru nécessaire d'en offrir un plus convaincant, que m'a fourni depuis peu la clavaire des insectes. Je ferai suivre quelques discussions relatives à ce fait & les déductions que je crois pouvoir en tirer, après avoir donné la description de cette plante.

La Clavaire des insectes (a), Planche I, fig. 4, de grandeur naturelle avec la crisalide dont elle sort (Fig. 5) vu à la loupe.

Cette clavaire est haute d'un pouce au plus : elle est mince vers le bas ; mais elle s'épaissit insensiblement, jusqu'à son extrémité supérieure qui a un diamètre double ou environ : sa chair est molle & cassante, mais plus ou moins élastique ; elle ne présente aucune fibre bien marquée lorsqu'on la rompt. Cette plante est d'une couleur de safran, plus foncée à la partie supérieure, mais avec des reflets orangés vers sa base : toute sa partie supérieure est couverte de petites aspérités, qui lui donnent l'apparence d'une lime ; Linné, qui voyoit en grand toutes les petites choses, la compare à une massue garnie de nœuds ; de-là le nom de *militaire* qu'il lui donne. Ces aspérités, vues avec une forte loupe, paroissent de petits cones, fort pointus, durs & luisans comme de la corne à leur sommet, & relevés de quelques côtes peu marquées. J'en ai déraché quelques-uns, pour un usage dont je parlerai plus bas : ils étoient applatis, & simplement adhérens à la surface de la clavaire ; mais ce qui est singulier, c'est qu'ils avoient un rétrécissement considérable en-dessous ; de sorte qu'ils ne touchoient le corps de la clavaire que par une très-petite partie de leur base.

Cette clavaire croît, suivant les Auteurs qui l'ont décrite, dans les bois & les tourbières : je l'ai trouvée sur une crisalide, & tout me porte à croire, qu'elle y naît toujours, & que ces Botanistes, s'étant bornés à l'arracher, l'ont séparée de l'insecte dont elle sortoit. Plusieurs observations, que j'ai faites depuis quelques années, non-seulement sur les clavaires connues, mais aussi sur des espèces nouvelles dont je donnerai la description, me prouvent qu'elles ne se développent que sur les résidus des êtres organisés, & même que leur forme est une suite des matières qui les ont produites : j'étendrai cette idée dans un autre Mémoire.

Ayant trouvé, l'automne passée, deux individus de la clavaire des insectes, au pied d'une haye qui bordoit une tourbière, près du village de Scherpenzeel en Gueldre ; je crus l'occasion favorable pour examiner, avec soin, la manière dont elle se forme. La clavaire perce la coque de poils & la crisalide, & sort immédiatement du corps de la chenille : on voit distinctement que les deux enveloppes ont été ouvertes par ce corps, & que la déchirure s'est faite au moment, & à mesure, que la plante s'est

(1) *Clavaria militaris Linn. Ed. Reinh. P. 4, pag. 620. Clavaria militaris crocea Vaill. Bot. Par. T. 7, f.* 4. C tte plante paroit aussi avoir beaucoup d'analogie avec la clavair . nommée ici improprement *mouche végétale d'Amérique* ; & avec celle nommée *mouche végétale d'Europe*, décrite dans le *Journ. de Phys.* *août 1771, Pl. 2, fig.* 5, 6, qui est le même que la *Clavaria* 2204, *Hall. S. Helv.*

développée : cette circonſtance étoit trop eſſentielle, pour que j'aie négligé de m'en aſſurer. Car ſi la clavaire avoit été ſimplement adhérente aux coques, on auroit pu ſoupçonner, que ſa graine avoit été portée par les vents, ou par quelqu'animal, & dépoſée ſur cette criſalide; mais puiſqu'elle les perçoit, & ſortoit du corps même de la chenille, cette ſuppoſition ne peut avoir lieu.

Dès qu'on admet, que tout corps organiſé naît d'un germe, il faut, dans ce cas-ci, ou que le germe ait pénétré la coque & la criſalide, ou qu'il exiſtât dans le corps de la chenille avant ſa métamorphoſe. La première de ces deux ſuppoſitions tombe d'elle-même, puiſque les enveloppes n'ont aucune ouverture, & qu'on ne peut raiſonnablement accorder à ce germe la force de les ouvrir. La ſeconde n'eſt pas mieux fondée; car comment un germe abſorbé par la chenille auroit-il pu ſe conſerver ſain dans ſon eſtomac, & remonter enſuite dans la tête pour s'y développer : ſi on obſerve quelquefois des graines, qui paſſent dans l'eſtomac des animaux ſans ſe détériorer, c'eſt qu'une enveloppe coriace ou ligneuſe les garantit de l'action diſſolvante des ſucs gaſtriques; mais eſt-il vraiſemblable que la graine d'une clavaire ſoit couverte d'une telle enveloppe. D'ailleurs, cette prétendue graine a juſqu'à préſent échappé aux recherches des Botaniſtes les plus exacts. On ne peut ſuppoſer que la clavaire des inſectes, que j'ai obſervée, doit ſon origine à des graines, que de ces deux manières, qui toutes deux ſont également deſtituées de vraiſemblance, & qui ne peuvent être admiſes qu'au moyen d'une multitude de ſuppoſitions gratuites. Mais des ſuppoſitions trop multipliées, ou qui exigent le concours de circonſtances difficiles à réunir & même du haſard, au lieu d'éclaircir l'étude de la nature, la couvrent de nuages & d'incertitudes. La clavaire des inſectes tire donc ſon origine du corps même de la chenille, & cette vérité, que la juxta-poſition de la matière organiſée produit des êtres, déjà prouvée par mille faits, l'eſt ici avec la dernière évidence. Un coup-d'œil, ſur la nature de la matière organiſée & de ce qui la conſtitue, doit précéder tout autre détail.

Le défaut de mot propre m'a engagé à me ſervir du terme de matière organiſée, pour exprimer la matière qui conſtitue les êtres organiſés. Elle ſe nuance de pluſieurs manières, ſuivant les proportions de ſes conſtituans, & ſuivant qu'elle a plus ou moins été élaborée par le travail de la vie; car, le mucilage, la gelée, la limphe, la partie fibreuſe du ſang, & la matière glutineuſe, ne ſont que différentes gradations de cette même ſubſtance. Lorſque les organes abſorbans des êtres ont ſaiſi quelque molécule analogue à leur nature, ou qu'ils ont réuni & combiné les divers élémens : cette matière s'élabore, leur devient ſimilaire, & prend une forme, ou une tendance à la recevoir, qui lui eſt imprimée par le moule intérieur; ou elle ſe loge dans les mailles vuides, & ſert à la réparation de cet être; ou elle lui eſt ſurabondante, & devient la ſource de ſa réproduction; ou enfin,

enfin, elle forme des parties accessoires, comme les épines, les poils, &c. toujours plus abondantes vers les organes de la génération, parce que les molécules superflues s'y précipitent. Ainsi la matière organisée ne se prépare qu'avec lenteur, & n'acquiert qu'après plusieurs nuances son degré de perfection : le mucilage paroît en être le premier état ; il est le plus abondant dans les productions les plus simples, comme les végétaux : la matière glutineuse paroît être l'extrême opposé, & se trouve plus abondamment dans le régne animal, quoiqu'on l'ait aussi reconnue dans les plantes : il ne paroît cependant pas probable qu'elle s'y forme uniquement, comme M. Van-Bochaute le suppose (1), & que les animaux la séparent des alimens qu'ils prennent : j'admettrois plus volontiers, que les animaux, outre le gluten des végétaux qu'ils s'assimilent, donnent au mucilage le caractère de gluten par le travail de leur organisation.

Il est vraisemblable que la différence entre les modifications de la matière organisée, n'existe que dans la quantité de feu qu'elles contiennent, & que le travail de l'organisation ne la modifie que de cette manière, puisque le gluten abonde dans le règne animal, & ne se trouve qu'en petite quantité dans le végétal. Tout nous démontre la surabondance, l'excès même de feu dans les animaux ; l'alkali volatil & l'acide phosphorique comparés à la soude & aux acides végétaux, l'acte de la vie animale comparé à celui de la vie végétale, donnent un degré de vraisemblance à cette idée. En effet, la vie animale se décharge, par l'acte de la respiration, d'une partie de feu qui lui seroit nuisible ; au lieu que la seconde absorbe les airs impurs, & les purifie ; or, les airs impurs ne doivent leur vitiation, qu'à la présence de cet élément (2). Ainsi toutes les inductions & les probabilités démontrent que le mucilage ne passe à l'état de gluten, que par sa combinaison avec une nouvelle portion de feu.

Tous ces détails, qui paroissent, au premier coup-d'œil, étrangers au sujet du Mémoire, étoient indispensables pour expliquer comment la clavaire des insectes peut en tirer son origine. Mais dès qu'il est démontré que la matière animale & la végétale sont de même nature, cette plante n'ayant pu tirer son origine d'aucun germe extérieur, il peut être facile de concevoir sa formation.

La clavaire des insectes ne naît que sur le corps des animaux privés de la vie, & par conséquent, dans le tems où ils commencent à subir la fermentation putride. Or, comme toute fermentation ne s'opère que par le dégagement d'une partie du feu essentiel de la substance (3) ; & comme

---

(1) Journal de Physique, février 1786.

(2) *Voy.* le troisième Livre de mon Traité du Feu, où je donne une théorie des airs.

(3) « J'ai mis un morceau de chair de bœuf, qui avoit déjà un commencement » de putréfaction, sous une cloche pleine d'air pur. L'air a bientôt été diminué. L'eau

la matière animale ne differe de la végétale, que par l'excès de feu qu'elle contient, plusieurs molécules peuvent passer à ce dernier état, dans les nuances qui déterminent la fermentation : & ces molécules ayant une tendance à s'unir, effet de la forme que l'organisme leur a imprimée, elles se réunissent, s'agglutinent entr'elles, & forment un corps qui a tous les caractères d'un végétal. Mais toutes les molécules de l'animal ne peuvent prendre ce caractère ; car la fermentation dissout les aggrégats & sépare les principes, anéantit par conséquent la nature chimique, essentielle à la conservation des formes. Ce sont uniquement les molécules qui, par des circonstances difficiles à connoître, ont subi une perte de feu, sans que leur nature ait été sensiblement altérée. Or, il est facile de concevoir cette irrégularité, dans la décomposition des différentes molécules, puisqu'il est connu, en suite d'expériences très-exactes, que la putréfaction n'a pas une marche uniforme (1).

Il est constant que la matière organique a une tendance à s'unir, qui est un effet de l'impression des moules où elle s'est préparée. Non-seulement la formation des germes & des embrions, qui se produisent par la réunion des molécules, établit cette vérité, mais aussi la formation des poils, à qui on ne peut raisonnablement supposer un germe ; car cette production accessoire des végétaux est entièrement dépendante du climat, comme j'espère de le démontrer dans mon traité sur son influence : au point qu'un même individu, transporté dans des positions différentes, en prend, ou les perd, suivant la nature des lieux (2).

Il falloit un exemple aussi frappant, que celui de la clavaire des insectes, pour mettre en évidence la vérite de cette hypothèse ; mais la possibilité d'une telle formation des êtres organisés une fois admise, les preuves se multiplient à l'infini. Les moisissures, les bissus, les conserves, la famille nombreuse des champignons, les tremelles, les nostocs, les lichens, les lenticules, les marchants, les riccies, &c. plantes dont la reproduction & les organes sexuels ont échappé aux recherches des plus infatigables Botanistes, ou du moins sur lesquels on n'est pas d'accord, ont une semblable origine. Quelques-unes peuvent peut-être se repro-

» de chaux introduite dans la cloche, a été précipitée, & le restant étoit moins » pur que l'air commun. L'air pur a donc été changé, partie en air fixe, partie en » air phlogistiqué ». *Essai analytique sur l'air pur, par M. de la Métherie, page 260.*

(1) Voy. l'*Essai pour servir à l'Histoire de la Putréfaction.* Cet Ouvrage contient une multitude de preuves en faveur de cette opinion.

(2) M. Defay, qui a fait des expériences relatives à cet objet, & l'a traité complettement dans son Mémoire sur l'usage & les fonctions des épines, que l'Académie d'Orléans possède, regarde aussi les poils comme un effet de la surabondance des sucs nourriciers ; mais il croit en même-tems qu'ils sont des organes excrétoires.

duire par des espèces de graines non fécondées, comme les marchants (1); mais, comme tout est nuancé dans la nature, & que des gradations réunissent les extrêmes, ou plutôt forment une série immense dont les passages se distinguent à peine; il est possible, que plusieurs de ces plantes ne peuvent pas se reproduire, que d'autres le peuvent dans quelques circonstances, d'autres plus fréquemment encore, & que les gradations se terminent enfin à celles qui ne se reproduisent que par le concours des sexes. Cette hypothèse étant admise, éclaircira mille faits inconnus, ou dont on ignoroit les causes; le premier pas dans les sciences est ordinairement suivi d'une course rapide.

Comme on ignore complettement la nature & les fonctions des bulbes, qui couvrent la sommité de la clavaire des insectes, & que leur manière d'y adhérer pouvoit faire soupçonner qu'elles sont des graines ou des cayeux, destinés à perpétuer l'espèce, j'ai sacrifié l'un des deux individus, pour des expériences sur ce sujet. J'ai enlevé les bulbes avec la pointe d'un canif, sans les endommager, & les ai semées immédiatement après: une partie le fut, dans une crisalide, que j'avois ouverte au sommet & placée sous de la mousse humide: une autre partie le fut sur des végétaux décomposés, dans un morceau de tourbe, également humide & couvert de mousse, que j'avois pris sur le lieu même où j'avois trouvé cette clavaire: une troisième partie enfin fut semée sur du terreau humecté. J'eus soin que le soleil ne donnât pas avec trop de force sur les vases, & que l'humidité, sans être trop forte, fût à-peu-près toujours égale. Aucune des bulbes n'a germé, malgré les précautions que j'ai prises; ainsi elles ne sont pas des graines: cependant la démonstration n'est pas complette, à cause de la difficulté de réunir toutes les circonstances, qui sont peut-être nécessaires pour leur développement. Il est impossible de concevoir quelle peut être leur utilité, & les causes de leur naissance? sont-elles des productions analogues aux épines des végétaux? sont-elles des organes sécrétoires ou absorbans? Le tems ou d'heureux hasards nous en instruiront.

J'ai partagé une ou deux de ces bulbes, pour observer leur intérieur; il est plein, & ne présente qu'une masse charnue sans tuniques ni fibres; mais ne les ayant observés qu'avec une loupe, je puis les avoir mal vus.

Le Licoperdon des tourbières, fig. 6, de grandeur naturelle; fig. 7, vu au microscope.

Je joins ici la description d'une plante, que j'ai découverte dans ce pays, & qui ne pourroit seule être le sujet d'un Mémoire particulier.

---

(1) Journal de Physique, mars 1787.

Cette plante est de la famille des licoperdons & ressemble beaucoup, par sa forme, au pourpre (1) : elle est plus petite, de la grosseur de la tête d'une petite épingle, sessile, sphérique ou quelquefois un peu comprimée; son contour est fréquemment irrégulier. Ce licoperdon est composé d'une peau blanche, lisse & comme vernie dans sa jeunesse; en vieillissant, elle devient raboteuse, inégale, & couverte d'une espèce de poudre de même couleur. L'intérieur est une chair spongieuse, blanche, moins tenace que celle du licoperdon pourpre; elle se desséche insensiblement, & devient pulvérulente. Je n'ai pu voir dans aucune circonstance, que ce champignon s'ouvre, malgré le soin que j'ai eu d'en cultiver, que j'avois transporté chez moi, avec la motte sur laquelle il croissoit.

On trouve cette plante dans les endroits les plus stériles des tourbières sèches (2) de la Gueldre; c'est au mois d'octobre, qu'elle est la plus commune. Je n'ai trouvé sa description, dans aucun Ouvrage de Botanique; on doit la considérer comme un licoperdon, puisqu'elle a dans sa jeunesse une véritable chair, qui se réduit en poussière à mesure qu'elle vieillit. Elle differe par conséquent des trichia de Haller, qui ont l'intérieur rempli de poils entrelacés; mais ce caractère est peu naturel, de l'aveu même de ce savant, vu la difficulté de le déterminer dans les espèces microscopiques.

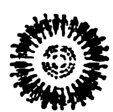
---

(1) *Lycoperdron Epidendron, Linn. Ed. Reich. P. 4, p. 626.*

(2) J'ai donné quelques notions sur cette espèce de tourbière, & sur le premier apperçu de leurs productions, dans un Mémoire que l'Académie d'Orléans possède. Ces tourbières ont depuis un demi-pied, jusqu'à quatre d'épaisseur; &, soit à cause de leur élévation, ou du sable qui est dessous, elles se dessèchent pendant l'été & sont d'une aridité frappante. Leurs productions sont peu nombreuses, rabougries, presque déformées, & d'une teinte gris-bleuâtre qui annonce leur état de langueur. Une partie de la haute Gueldre & de la Province d'Utrecht est couverte de ces tourbières.

Faute d'impression à corriger dans mon Mémoire inséré dans le Cahier de Mars 1787.

Page 172, *ligne première*, étoient assez membreuses, *lisez* : étoient assez nombreuses.
Ligne 10, sont fécondés par eux-mêmes, *lisez* : sont féconds par eux-mêmes.



LETTRE

DE M. BRUYERE;

Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier;

A M. THOUIN,

De l'Académie des Sciences.

MONSIEUR,

Le ver ſingulier, (*fig. 8*) dont vous avez entendu parler, & ſur lequel vous me demandez quelques renſeignemens, mérite effectivement votre curioſité & celle des Naturaliſtes, quoiqu'il n'ait ni griffes ni cornes, ainſi qu'on ſe plaît à le débiter dans le public.

Il faut que vous ſachiez d'abord que ce ver fut rendu il y a environ quatre mois par M. le Chevalier de.... que j'eus occaſion de voir quelques jours après chez M. le Comte de la Cepède, & qui me permit alors d'en publier la deſcription; ſi j'ai différé de la donner juſqu'à ce moment, c'étoit dans l'intention de la réſerver pour la partie de l'Encyclopédie dont je ſuis chargé; mais cette raiſon ceſſe, puiſque vous deſirez de ne pas attendre juſques-là.

La perſonne qui a rendu ce ver en étoit tourmentée depuis environ quatre mois, & c'eſt à l'effet d'un purgatif qu'on a attribué ſon expulſion par les ſelles; il donna encore quelques ſignes de vie peu de tems après ſa ſortie, & des perſonnes très-dignes de foi nous certifièrent à moi & à M. le Comte de la Cepède, qu'il avoit contracté pluſieurs fois ſes mâchoires, & qu'ayant été mis à pluſieurs repriſes dans de l'eau tiède, il ſe plaçoit ordinairement ſur le ventre, quelle que fût la ſituation dans laquelle on l'y plongeoit.

Cependant ce ver n'étoit pas entier, & nous ne connoiſſons que l'extrémité antérieure de ſon corps.

La longueur totale de ce tronçon eſt de trois pouces, & ſa groſſeur eſt celle d'une plume à écrire; ſa forme n'eſt pas exactement cylindrique, mais légèrement comprimée ſur les côtés; la tête qui eſt placée au bout antérieur eſt encore plus comprimée que le reſte du corps, & paroît en même-tems avoir une conſiſtance plus ferme: elle eſt terminée par deux mâchoires fendues tranſverſalement, dont la ſupérieure eſt légèrement

crochue; leur ouverture eſt d'environ une ligne un tiers. Un peu au-deſſus de l'angle de la mâchoire il y a de chaque côté deux enfoncemens très-marqués, qui correſpondent à la place naturelle des yeux dans les animaux plus parfaits; il paroît même dans celui du côté gauche un point ſphérique, qu'on n'apperçoit pas ſur l'autre, qui favoriſe ſingulièrement l'hypothèſe des yeux. En préſentant la tête de cet animal à la lumière d'une bougie on diſtingue la clarté à travers ces deux points: ce qui vient de ce que la tête étant très-comprimée, elle a encore moins d'épaiſſeur dans le fond de ces cavités. A trois lignes de l'angle de la mâchoire, il y a de chaque côté & près du ſommet de la tête une ſtigmate longitudinale très-marquée qui repréſente en quelque manière les ouïes de quelques poiſſons, autant par la place que ces ſtigmates occupent que par leur forme. Sur le haut de la tête & un peu en avant des ſtigmates ce ver a un petit filet cutacé fendu au bout, que j'ai reconnu en l'examinant avec attention avoir été produit par une écorchure qui a déchiré & ſoulevé la peau dans cet endroit.

Le bout inférieur de cet animal ſingulier paroît fendu en deux parties; mais il s'en faut de beaucoup que ce ſoit-là ſa véritable queue, ainſi qu'on l'avoit cru; il eſt plus vraiſemblable que ce ſont les boyaux & autres viſcères intérieurs qui s'étant échappés par l'ouverture du tronçon forment cette ſingulière bifurcation. Ce qui me porte à le croire, c'eſt que le corps a une conſiſtance plus ferme & une couleur différente de celle des viſcères qui pendent deſſous; la couleur du corps eſt rougeâtre, tandis que celle des viſcères eſt d'un blanc tirant ſur le gris: la ſubſtance du corps étant compacte & homogène, celle des viſcères étant au contraire véſiculeuſe & tendineuſe, je puis donc conclure avec quelque certitude que nous ne connoiſſons de ce ver ſingulier que le bout antérieur de ſon corps, lequel, à en juger par la groſſeur du tronçon, paroît devoir atteindre la longueur du lombric terreſtre.

Vous jugerez d'après ce que je viens d'avoir l'honneur de vous dire que cet animal s'éloigne par la forme & l'organiſation de ſa tête de toutes les eſpèces de vers inteſtins connus, & qu'il paroît même s'éloigner auſſi de cette claſſe d'animaux par la ſtructure de ſon corps qui eſt ſimple & homogène, tandis que celui des vers inteſtins eſt ordinairement formé de ſegmens annulaires. J'ai trouvé cependant dans le ſecond tome des *Amœnitat. Acad. Linn. pag.* 88, la figure du tænia des anciens Auteurs, dont Linneus nie, avec raiſon, l'exiſtence telle qu'elle eſt repréſentée, dont la tête a beaucoup d'analogie avec celle de notre animal; ſa forme eſt à-peu-près la même: on y voit une bouche placée dans la même ſituation, quoique moins fendue, les points des yeux, & les ſtigmates des côtés: il eſt vrai que le reſte du corps eſt très-différent, puiſqu'il eſt organiſé comme celui du tænia & formé de ſegmens applatis; mais il eſt très-vraiſemblable que dans un tems où l'art de l'obſervation n'étoit pas

si avancé que de nos jours, où l'Histoire-Naturelle contenoit si peu de vérités mêlées à tant de fables, il est, dis-je, vraisemblable que ces anciens Auteurs auront formé un seul animal de la tête de celui-ci, & du corps d'un tænia qu'ils seront parvenus à chasser du corps de quelque malade chez qui ils vivoient en société ; ce qui ne donne pas une petite probabilité à cette assertion ; c'est, 1°. que dans la figure du tænia des anciens Auteurs cités par Linné le corps du tænia est enté à la tête d'une manière contre nature, puisque les segmens dont il est formé sont tuilés dans un sens contraire à ce qu'ils devroient être, la direction des anneaux étant de sa queue à la tête, tandis qu'on n'ignore plus maintenant que la tête des tænia dont tant d'Auteurs respectables ont nié l'existence, est d'une forme toute différente, & qu'elle est dans une situation inverse relativement à la direction des anneaux. 2°. Ce sentiment acquerra une nouvelle force, si vous voulez faire attention que les trois parties essentielles de la tête de notre animal sont exprimées dans la figure citée par Linné; la bouche, les yeux, ou au moins les organes qui y ressemblent, & ce que nous nommons les stigmates, vous conviendrez que le concours de ces trois organes, & la situation de chacun d'eux relativement aux autres, étant la même dans la figure de Linné, que celle que je trouve sur la tête de notre ver, j'ai une forte présomption pour conclure qu'il n'a pas été absolument inconnu aux anciens, que la notion qu'ils en ont eue étoit incomplette, qu'ils avoient même altére ces notions, mais qu'il vaut encore mieux les taxer de peu d'exactitude, que de les accuser de mauvaise foi. Voilà, Monsieur, tout ce que je puis vous dire sur ce nouvel ennemi de l'espèce humaine ; j'y joins un dessin qui suppléera à ce que je pourrois avoir négligé.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES DE BARBARIE;

Par M. l'Abbé POIRET (1).

SCARABÉS.

Scarabæus marginatus, scutellatus, muticus, clypeo rhombeo, elytris connatis, punctatis, glabris, lateribus marginatis. *Fig. 1, Planche I, vu par dessus, & fig. 2, vu de côté.*

CET insecte est parfaitement noir. Sa tête est recouverte par un bouclier arrondi, sans rugosités. Ses étuis dépassent le corps par une bordure très-

(1) *Voy.* le Journal du mois d'avril.

saillante qui me paroît être le caractère essentiel de cet insecte. Ils sont sans aîles en dessous, relevés en bosse, marqués de plusieurs lignes longitudinales formées par une suite de petits points qu'il est difficile d'appercevoir sans le secours de la loupe. Ce scarabé a beaucoup de rapports avec le *scarabœus hemisphericus*, dont Pallas nous a donné la figure dans son livre intitulé: *Icones Insectorum*, *Pl. VI*, *fig.* 23; mais celui dont il est ici question est de moitié plus petit: son bouclier est presque glabre. Il a, outre cela, un écusson entre les deux étuis, attribut que ne possède point celui de Pallas.

Cet insecte habite les lieux sabloneux. Il forme sous les bouzes de vache dont il se nourrit, un trou souvent d'un pied de profondeur. C'est au fond de cette retraite qu'il se tient ordinairement. Dès qu'il est sur le point de pondre ses œufs, il dépose au fond de son trou d'amples provisions de bouche pour les jeunes larves. Il y place ses œufs, & bouche avec du sable l'entrée de sa demeure. C'est dans ce séjour ténébreux, & pendant l'hiver que les larves subissent leurs différentes métamorphoses. Ces insectes, parvenus à leur état de perfection, attendent la belle saison pour abandonner leur retraite, à moins que les provisions ne viennent à manquer; mais dans ce cas, ils n'ont pas besoin d'aller loin, leur trou étant, comme je l'ai dit plus haut, placé sous une bouze de vache. Comme il leur seroit difficile de remonter par une ouverture perpendiculaire, lorsqu'ils veulent sortir, ils forment une nouvelle issue, en traçant, à travers le sable, un chemin oblique. La forme de leurs premières pattes, la mobilité de leur tête, l'espèce de bouclier dont elle est recouverte, leur facilitent les moyens de sortir de leur tombeau.

Scarabœus sacer. Quoique déjà décrit, je ne puis m'empêcher de parler ici de ce célèbre scarabé que les Egyptiens avoient en si grande vénération, & dont ils avoient fait l'emblême de *Neïtha*, ou de leur Minerve, comme Horapollon nous l'apprend dans ses *Hyérogliphes*, *liv.* 1, *chap.* 12. Cet insecte, que l'on croyoit être des deux sexes, & produire sans accouplement, étoit un hyérogliphe inventé pour désigner la *Minerve créatrice*, que les Egyptiens regardoient comme mâle & femelle. Ælien *de Animal. liv.* 10, *chap.* 15, nous apprend que ce même scarabé étoit encore l'emblême d'un soldat, parce que ceux qui alloient à la guerre avoient coutume de le faire graver sur leurs anneaux.

Mais écartons de cet insecte tout ce merveilleux que lui a prêté l'obscure antiquité; laissons les Egyptiens en faire un emblême sacré, & les empyriques lui attribuer une foule de vertus chimériques, il ne sera pas moins intéressant pour le Naturaliste qui aura le courage de le suivre parmi les bouzes de vache où il fait sa principale demeure. Cet insecte est très-commun sur les côtes de Barbarie. Je me serois dispensé d'en parler, si je n'eusse suivi ses opérations plus en détail qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Errant

Errant d'abord fur le fable, dans les lieux expofés au foleil, ce n'eft qu'après la fécondation que ce fcarabée fe fixe parmi les bouzes de vache. Dès ce moment il n'eft plus occupé que du foin de mettre en fûreté le précieux dépôt de fa poftérité. Pour cet effet il creufe un crottin, & dépofé fes œufs dans l'intérieur, qu'il recouvre de fiente, nourriture propre pour les larves. Il ne fe contente pas de leur avoir choifi une retraite sûre & abondante en nourriture, mais pendant long-tems il roule ce paquet fur une terre légère & fabloneufe. Il en forme, par ce moyen, une efpèce de boulette de la groffeur d'une petite orange, qui fe recouvre infenfiblement d'une couche terreufe de près de deux lignes d'épaiffeur.

Cet infecte eft infatigable au travail. Il n'y a, pour lui, de tranquillité & de repos que lorfqu'il a trouvé dans le fable un lieu propre à y dépofer fon fardeau. Il le traîne par-tout avec lui à l'aide de fes deux pattes de derrière. Quand celles-ci font fatiguées, il fait ufage de fa tête & de fes pattes de devant, mais il ne tarde pas à revenir à fon premier moyen. Si, tandis qu'il quitte un inftant fa boulette, on la lui enlève, auffi-tôt l'inquiétude s'empare de lui. Il s'agite vivement, rode de tous côtés, & ne ceffe fes recherches que lorfqu'il a recouvré fon précieux fardeau. J'ai fouvent pris plaifir à lui donner de femblables inquiétudes, & j'ai vu avec furprife qu'il fe dirigeoit prefque toujours du côté où j'avois jeté fa boulette. Si je la portois à la main, l'infecte me fuivoit comme un animal privé, & je fuis parvenu plufieurs fois à avoir à ma fuite plufieurs de ces fcarabées dont je tenois en mains les boulettes.

Lorfque cette boulette eft fuffifamment durcie, féchée extérieurement, & encroûtée, alors l'infecte creufe dans le fable un trou de huit à dix pouces de profondeur. Il y dépofe fa future famille, & devient lui-même habitant de ce ténébreux féjour où il termine fon exiftence. Il eft à remarquer que ces opérations ne regardent que les femelles, auxquelles la nature a accordé pour cet objet une plus longue vie qu'aux mâles qui meurent peu après l'accouplement.

Les larves naiffent vers la fin de l'automne, paffent l'hiver fous cette première forme, & ne deviennent infectes parfaits qu'au printems. J'ai cependant rencontré plufieurs fois, pendant l'hiver, des infectes parfaits avec les larves, fans avoir pu décider s'ils appartenoient à la dernière génération, ou s'ils étoient les auteurs de la nouvelle famille.

Il fuffit de voir travailler ce fcarabée pour comprendre l'ufage des divers inftrumens dont l'a fourni la nature. Ses deux premières pattes font larges, applatties, armées, le long de l'avant-bras, de quatre dents fortes & obtufes. C'eft avec ces inftrumens qu'il fend les crottins, les éparpille, ou fe cramponne, lorfque fes deux dernières pattes font employées à traîner un fardeau beaucoup plus gros & pefant que lui. S'il veut pénétrer dans le fable ou dans un crottin, il emploie l'efpèce de bouclier à cinq pointes qui recouvre fa tête; il s'en fert comme d'une palette pour foulever les

fardeaux, & écarter les obstacles. Pendant ces pénibles opérations sa tête & ses antennes se trouvent à l'abri sous la largeur de ce bouclier qui déborde de toutes parts. Les deux dernières pattes de cet insecte sont beaucoup plus longues & plus grêles que celles de devant. Aussi l'usage en est-il bien différent, étant particulièrement destinées à saisir & traîner son fardeau.

ARAIGNÉES.

De plusieurs belles espèces d'araignées que j'ai rencontrées en Barbarie, je ne citerai que quelques-unes de celles qui ont plus particulièrement fixé mon attention par leurs couleurs, leur grosseur, & par plusieurs faits curieux.

I. *Aranea fasciata* abdomine fasciis flavescentibus, pedibus fusco annulatis. *Muf. D. Banks. Fabri. Syftem. Entomol, pag.* 433, 11.

Cette araignée, *fig 3*, *Planche I*, me paroît être celle que Fabricius cite du cabinet de M. Banks; mais, si elle est la même, ses yeux sont mal décrits. Cette araignée au lieu d'être placée dans la cinquième division, parmi celles qui ont les yeux disposés ainsi (·:·:·), doit être renvoyée dans la neuvième avec celle dont les yeux sont rangés de la manière suivante (: ⁚⁚ ⁛).

Cette araignée a le corps orné de bandes transversales noires & jaunes, semblables à celles des guêpes. Le *thorax* est une écaille dure, couverte de poils blanchâtres. Les pattes sont brunes à leur première division, & se terminent par des bandes alternativement noires & grisâtres. Sous le ventre les bandes, au lieu d'être transverses, sont longitudinales, & piquetées de plusieurs petits points noirs.

Quand cette araignée est parvenue à son entier accroissement, elle est presque de la grosseur du pouce, ce qui arrive vers la fin de juillet. Elle habite les buissons & les haies où elle forme une toile en rézeau, à très-larges mailles, dont elle occupe le centre. Ce n'est point pour les petits insectes que ses filets sont tendus, d'où il leur seroit facile d'échapper à raison de la largeur des mailles: elle n'en veut qu'aux grosses mouches, aux guêpes, aux bourdons, & même aux sauterelles.

Dès qu'un de ces insectes a eu l'imprudence de se jeter dans ses filets, elle le fait son esclave, & l'enchaîne par plusieurs fils très-forts. Elle ne lui suce point le sang, mais elle commence par lui donner la mort avec ses redoutables mâchoires, en mange une partie si elle est affamée, & met le reste en réserve pour un autre repas; mais elle a soin de cacher ses provisions parmi des feuilles sèches, ou en quelqu'endroit hors de la portée de la vue. Je lui ai souvent trouvé des vivres très-abondans. Chaque proie étoit renfermée dans un sac à part composé de fils tissus sans ordre & enduits d'une glu noirâtre très-abondante. C'est parmi ces cadavres

d'insectes que j'ai trouvé le joli *sphex maxillosa* dont j'ai donné la description dans la première partie de ce Mémoire.

Le sac dans lequel cette araignée dépose ses œufs, est d'une forme très-singulière. C'est un ovale coupé horisontalement par son milieu, de la grosseur d'un œuf de pigeon. Le tissu, presque parcheminé, est si serré qu'il est très-difficile de pouvoir le déchirer. La partie tronquée est garnie à ses bords de sept à huit pointes en forme d'anses, d'où partent des fils très-forts qui tiennent ce sac suspendu à-peu-près comme les lampes de nos églises. Dès que les jeunes araignées sont écloses, elles rompent l'espèce d'opercule qui ferme la grande ouverture de l'ovale, & rodent en troupes dans les environs. Elles se retirent de tems en tems dans leur première habitation où elles vivent en société, jusqu'à ce que, devenues plus fortes, elles se séparent, & deviennent ennemies mortelles, après avoir vécu en famille & d'un bon accord.

Les fils de cette araignée sont les plus forts que je connoisse. Je les ai souvent essayés avec des fils de soie. Ces derniers, tirés à forces égales, étoient les premiers à se rompre. Ces fils sont d'un luisant argenté, très-longs, faciles à travailler. Ils pourroient suppléer à la soie avec un avantage d'autant plus grand, que cet insecte, ardent au travail, & pourvu de très-gros mammelons, ne tarde pas à former une nouvelle toile, dès qu'on l'a privé de celle qu'il avoit d'abord fabriquée ; mais ses mœurs insociales s'opposeront toujours à une semblable manufacture.

La vue de leurs semblables met ces insectes en fureur. D'aussi loin qu'ils s'apperçoivent, ils fondent les uns sur les autres avec un acharnement qui ne se termine que par la mort d'un des deux combattans. Les vaincus sont mis en réserve avec les autres provisions de bouche. Il est impossible d'en conserver plusieurs en liberté dans un même appartement, quoique placés à des distances très-éloignées. J'avois renfermé une douzaine de ces araignées dans mon cabinet. La plus forte est restée seule maîtresse du champ de bataille, après huit jours de combat.

J'ai souvent rencontré parmi les mêmes buissons une autre araignée de la même grosseur & de la même famille que la précédente. Elle en a les mœurs & la férocité. Elle m'a paru n'en différer que par sa couleur, qui est d'un très-beau velouté mêlé de noir & de brun, avec plusieurs nuances très-agréables. Cette araignée ayant été détruite pendant le tems de ma quarantaine à Marseille, je ne peux en donner une description bien exacte. Elle ne pond point ses œufs comme la précédente, mais elle les dépose en forme de gâteau sur un corps solide, arrangés symmétriquement, collés ensemble par une glu blanchâtre, & recouverts de plusieurs fils roux tissus sans ordre, & si peu serrés qu'il est facile d'appercevoir à travers ces fils la disposition des œufs. J'ai élevé plusieurs de ces araignées : elles m'ont paru s'inquiéter peu du sort de leur

famille, qu'elles abandonnent peu après leur ponte pour aller chercher fortune ailleurs.

Les doubles de ces insectes ont été déposés dans la belle collection de M. Gigot d'Orcy, intéressante par le nombre, le choix des objets, & plus encore par l'affabilité & la complaisance avec laquelle M. d'Orcy accueille les amateurs d'Histoire-Naturelle.

SUITE DE L'ESSAI

Sur les avantages qu'on peut tirer du chalumeau à bouche lorsque se servant de supports de verre, on veut tenter avec le secours seul de l'air commun la fusion per se *des substances réfractaires exposées à la flamme sous des parcelles de la plus extrême petitesse;*

Par M. DODUN.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE. *Observations pendant la durée des Expériences. Substances éprouvées : quartz gras bleuâtre de la Finlande ; gangue de cuivre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 3'. Résultat : verre blanc un peu transparent.*

LE quartz gras bleuâtre de la Finlande réduit en fragment un peu plus gros que de coutume, exposé sur la pointe du support, n'a point décrépité, a perdu aussi-tôt sa couleur, a blanchi. Un second coup de feu l'a fait bouillonner à mon grand étonnement en moins de deux minutes, tant intérieurement que sur la surface du globule, & vitrifié de suite en un verre blanc un peu diaphane.

Ce quartz gras est une gangue de cuivre; mais je n'ai apperçu sur le globule ni bouton ni culot métallique pendant ni après la fusion; l'échantillon que je possède n'est chargé de minérais que dans un des angles, il y est en masse & nullement combiné avec le quartz, ainsi que l'expérience vient de le prouver. Un plus long feu a fait couler cet échantillon à la manière des quartz; & il n'est resté dans le support que des bulles d'air.

XVe. *Subſtance éprouvée : Criſtal de roche poli de couleur griſe, d'une criſtalliſation informe dont la tranſparence eſt un peu ſalie par la chaux de fer ; ſur un gneiſs micacé des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6′. Réſultat : fuſion en verre coulant ſans couleur en larmes étendues.*

Un fragment très-délié extrait d'un criſtal informe des Pyrénées, expoſé à la flamme du chalumeau ſous la groſſeur d'une tête de petite épingle, n'a point décrépité. Le premier coup de feu a dégagé la chaux de fer qui entroit comme principe dans ſa criſtalliſation. Cette émanation s'eſt rangée ſur la ſurface du globule ſous la figure d'un petit nuage noir un peu jaunâtre. Il s'eſt fendillé enſuite en tout ſens. Les bords les plus minces ſe ſont enfoncés dans le ſupport, ne ſe ſont point arrondis, ni changés en un émail blanc, comme il arrive lorſque le fragment fait ſaillie ſur le verre. Cette expérience a duré ſix minutes.

Le gneiſs très-diſſéminé qui lui a donné naiſſance m'a montré au premier coup de feu un verre gris ; & la pouſſière ou terre d'un jaune brun que l'on trouve dans les cavités de cette criſtalliſation informe, une chaux de fer en petits grains noirs luiſans qui à un plus grand feu ſe ſont étendus ſur le ſupport, ont bouillonné & n'ont plus laiſſé qu'une teinte jaune noirâtre ſemblable à celle que nous avons trouvée au premier coup de feu dans l'expérience du criſtal.

XVIe. *Subſtance éprouvée : quartz pyramidal blanc opaque, Druſen, Montagne-noire. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5′. Réſultat : verre blanc un peu opaque, puis plus tranſparent, puis fuſion coulante en verre ſans couleur.*

Un très-petit fragment, dont une des extrémités étoit ronde, & l'autre pointue, extrait d'un groupe de quartz blanc opaque pyramidal de la Montagne-noire, expoſé à la flamme du chalumeau ſous la groſſeur d'une tête de petite épingle, eſt devenu après un premier coup de feu de trois minutes un peu diaphane : il s'eſt enfoncé légèrement dans le verre. J'ai vu très-diſtinctement ſes bords ſe charger de petites dentelures ; deux minutes après j'ai obſervé un nuage noir filé qui me paroît aſſez commun aux quartz. Le fragment étoit déjà prodigieuſement diminué de volume ; il me parut avoir blanchi & avoir acquis de l'opacité. Sa pointe s'étoit arrondie, elle avoit une tranſparence vitreuſe. Le corps de ce fragment ne s'eſt point fendillé comme dans les criſtaux de roche & les quartz vitreux diaphanes & iriſés. Les petites dentelures ſe firent auſſi remarquer ſur le milieu : & je vis très-bien quelques autres parties arrondies. Je dois dire encore que dans quelques quartz, ſur-tout dans les quartz gras & opaques, j'ai preſque toujours obſervé après un certain degré de chaleur une eſpèce d'auréole rougeâtre. Le fragment paroiſſoit alors avoir la

couleur d'une chaux de fer d'un rouge très-brun. Ce petit phénomène qui ne commençoit qu'au troisième coup de feu duroit jusqu'à la fin de l'expérience. Ce fragment resta très-long-tems d'un blanc laiteux. La fusion se fit par les bords qui s'amincissoient gradativement, bouillonnoient ensuite dans l'intérieur du support, & couloient à la manière des autres quartz; le fragment entier disparut ainsi imperceptiblement, & sa place ne fut plus distinguée que par un cercle verd jaunâtre qui l'entouroit, & par quelques bulles d'air que la fusion successive des petites parties laissoit dans l'intérieur du support.

XVIIe. *Substance éprouvée : jaspe rouge veiné de verd & de jaune roulé, de la Montagne-noire ; en poudre ; en fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 7', 13'. *Résultat : verre d'un blanc sale, puis à un plus long feu fusion sans couleur ;* idem.

Le jaspe rouge veiné de jaune & de verd de la Montagne-noire, sur lequel le barreau aimanté n'a de l'action qu'après avoir été calciné, réduit en poudre & exposé sur la pointe du support, se décolore & blanchit au premier feu; les grains s'agglutinent très-peu : quelques-uns cependant avoient déjà bouillonné dans l'intérieur du support & s'étoient fondus. Les plus grosses molécules poussées à un plus grand feu forment un verre blanc un peu sale : l'ensemble présente une superficie vitreuse grisâtre, & coule ensuite en bouillonnant en donnant un verre sans couleur.

Un fragment du même jaspe rouge de la grosseur de la tête d'une éguille très-fine, a conservé sa couleur au feu pendant très-long-tems, n'a point décrépité, s'est enfoncé dans le support. Les bords qui ont été décolorés les premiers ont bouillonné bientôt après. Le milieu qui conservoit toujours sa couleur étoit devenu d'un rouge de cire à cacheter. Ce fragment ne sembloit céder sa couleur que pied-à-pied : une grande partie des bords étoit vitrifiée & couloit en fusion depuis long-tems en bouillonnant, lorsque même on observoit encore un point rouge dans le foyer : enfin, un dernier coup de feu a rendu cette substance totalement blanche, un peu opaque, puis plus transparente, & enfin a coulé en bouillonnant en un verre sans couleur semblable à une goutte d'eau étendue à la manière des quartz.

XVIIIe. *Substance éprouvée : jade verd bouteille d'un poli gras, roulé, de la plus grande dureté. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 5'. *Résultat : verre grisâtre.*

Au premier coup de feu un fragment d'un jade couleur verd de bouteille de la plus grande dureté, exposé à la flamme à la grosseur d'une tête de petite épingle, se décolore aussi-tôt & blanchit. Deux minutes après on le trouve changé en un verre grisâtre semé de petits points noirs.

qu'un autre coup de feu a fait tourner au verdâtre & ensuite bouillonner & couler dans le support.

XIX[e]. *Substance éprouvée : jade verd clair d'un beau poli, qui communément recouvre les serpentines des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 3'. *Résultat* : idem.

Un fragment de jade verd qui recouvre ordinairement les serpentines des Pyrénées & leur sert d'écorce, blanchit comme ci-dessus au premier coup de feu, devient terne & sale, & bientôt après s'émaille & se convertit en un verre grisâtre.

XX[e]. *Substance éprouvée : autre jade ; hache de pierre triangulaire de couleur verd foncé. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 3'. *Résultat :* idem.

J'ai desiré connoître la manière dont se comportoit cette pierre antique taillée, connue sous le nom de hache de pierre, que les Auteurs disent être un jade, qui en a toute la teinte & le poli gras. Un fragment exposé à la flamme sous la grosseur d'une tête d'épingle, a blanchi au premier coup de feu, & fondu ensuite en un verre gris comme ci-dessus.

XXI[e]. *Substance éprouvée : agathe taillée, veinée de noir & de jaune ; fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 9'. Résultat : verre blanc un peu opaque.*

Un fragment d'agathe veinée mis en poudre sous la forme de petits fragmens très-déliés, & dont j'ai chargé le support, a blanchi au premier coup de feu, mais les grains ne se sont point agglutinés. La loupe m'a fait observer parmi eux cinq à six petits points noirs luisans que j'ai cru être le produit des parties ferrugineuses qui en déterminent la nuance. Un second coup de feu continué pendant deux minutes a donné aux petits fragmens pulvérulens une couleur plus blanche, elle étoit même un peu émaillée; quelques petites parties avoient déjà bouillonné dans le support, & cette petite masse étoit considérablement diminuée de volume. Les petits grains qui se touchoient auparavant, étoient clair-semés ; les plus gros paroissoient hérissés de petites aspérités qui diminuoient de volume à l'œil même, ils s'arrondirent distinctement, prirent ensuite plus de transparence, coulèrent à la manière des quartz, en ne laissant que beaucoup de bulles d'air dans l'intérieur du support.

XXII[e]. *Substance éprouvée : silex rouge de la Carniole ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme : 12'. Résultat : verre blanc un peu transparent.*

Le silex rouge de la Carniole exposé à la flamme à la grosseur d'une tête de petite épingle sous un éclat lamelleux, n'a point décrépité au

premier coup de feu, s'enfonce très-peu dans le support, se décolore d'abord & se fendille ensuite. Ce n'est qu'après dix minutes d'un feu toujours actif qu'on parvient à l'émailler; il devient ensuite d'un gris vitreux transparent, & bientôt après coule en fusion à la manière des quartz & bouillonne dans l'intérieur sous la figure de petits ruisseaux pénétrés d'une quantité de très-petites bulles d'air.

XXIIIe. *Substance éprouvée : silex de la Carniole ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Résultat :* idem, *comme dessus.*

La poudre du silex rouge de la Carniole se décolore au premier feu; les grains prennent de l'adhésion & forment une petite masse. Les parties saillantes deviennent à la flamme plus lumineuses: un second coup de feu émaille bientôt le tout en un blanc opaque, puis d'une transparence gris vitreux qu'un plus long feu fait ensuite couler & bouillonner comme dessus.

XXIVe. *Substance éprouvée : silex rouge des environs de Castelnaudary ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 13'. Résultat :* idem, *comme dessus.*

Le silex rouge à bords diaphanes des environs de Castelnaudary a décrépité au premier coup de feu exposé en fragmens; je l'ai réduit en poudre & j'en ai chargé la tête du support : elle est devenue d'abord de la plus haute blancheur, il y avoit alors très-peu d'adhérence entre les grains; mais un second coup de feu les a bientôt agglutinés & couverts d'un émail blanc; ils n'avoient plus l'apparence terreuse qu'ils avoient auparavant. Une partie de cette petite masse a même formé une pyramide que j'ai observée la loupe à la main à chaque suspension. Cette poudre ainsi d'abord agglutinée s'est divisée ensuite en cinq à six parties. J'ai remarqué des petits points noirs luisans mêlés parmi : les uns ont disparu après un long feu, mais d'autres se sont fait observer pendant très-long-tems & n'ont laissé d'autre marque de leur existence qu'une teinte verdâtre. Un nouveau coup de feu continué pendant cinq minutes a fait bouillonner & couler toute cette petite masse vitreuse à la manière des quartz.

XXVe. *Substance éprouvée : silex noir & silex commun, pierre à fusil. Résultat :* idem.

Le silex noir & la pierre à fusil se comportent absolument comme les silex ci-dessus, à la couleur près & aux effets qui en résultent exceptés, mais le produit est le même.

XXVIe.

XXVIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune couleur de cire, de la Montagne noire ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6'. Réſultat : verre blanc un peu tranſparent.*

Le petro-ſilex jaune brun couleur de cire, de forme conchoïde dans ſa fracture, d'un œil luiſant & gras, répandant une forte odeur argileuſe au ſouffle de la bouche, & faiſant un feu vif avec le briquet, qui ſe rencontre parmi les roches feuilletées de la Montagne-noire, réduit en poudre, acquiert une couleur d'un blanc ſale. Un premier coup de feu fait voir parmi ces petits grains pulvérulens nombre de petits points rouge-bruns, & d'autres prêts à entrer déjà en fuſion ſous une couleur roſe. Ces grains ſe ſont agglutinés, quelques-uns commençoient à s'émailler. Un nouveau feu les a convertis en un verre un peu moins opaque ; les points rouges ont diſparu ſans tourner en verd.

XXVIIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune couleur de cire, de la Montagne-noire ; en fragmens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 10'. Réſultat :* idem.

Un fragment du même petro-ſilex jaune a perdu ſa couleur au premier feu : il eſt devenu d'un blanc mat. Il m'a paru ſemé de petits grains & de filets d'un rouge brun qu'un ſecond coup de feu a éclaircis, puis montrés ſucceſſivement ſous une couleur rouge, puis roſe, puis fait diſparoître. Le fragment ſous cet état étoit d'un blanc luiſant ; les bords qui s'amincissoient à proportion du degré de feu qu'ils éprouvoient, devenoient ainſi très-tranſparens & couloient dans le ſupport en bouillonnant dans l'intérieur & fuſant ſous la figure de petits ruiſſeaux pénétrés de bulles les plus fines. La vitrification ſous un verre blanc ne m'a jamais montré les petites bulles qui caractériſent l'émail du feld-ſpath.

XXVIIIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune en moyen état de décompoſition ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réſultat : verre blanc laiteux opaque.*

Il eſt aſſez commun de rencontrer dans le même filon du petro-ſilex de la Montagne-noire toutes les gradations poſſibles de ſon état. On le trouve depuis la ſubſtance la plus dure, juſqu'à la plus ſolide & la plus friable. Nous allons le conſidérer ſous l'état moyen de décompoſition. Sa peſanteur a diſparu ici avec ſon ciment ſiliceux ; réduit aux deux tiers de ſon poids, il ne préſente plus qu'une maſſe légère d'un jaune verdâtre répandant au ſouffle de la bouche une forte odeur argileuſe ; ſon tiſſu légèrement onctueux reſſemble à une matière graſſe qui en uniroit foiblement les parties : au chalumeau, expoſée ſur le ſupport, cette argile devient griſe, & enſuite blanchit un peu, mais elle eſt d'une aridité & d'une

féchereffe extrême; elle m'a paru femée d'une fi grande quantité de points noirs, dont quelques-uns cependant tirent fur le rouge, qu'ils femblent être en partie égale; les petits grains n'ont jamais pris une adhérence bien fenfible. Ils fe font émaillés bientôt en un verre blanc laiteux: arrondis & vitrifiés ils coulèrent enfuite en bouillonnant & s'immifcèrent dans le fupport. Les petits points ferrugineux devenus du plus beau noir fe font auffi fondus & changés en une teinte martiale verdâtre qui a coloré le tout.

XXIXe. *Subftance éprouvée : petro-filex noir, dont les bords ont la tranfparence de la corne ; en fragmens & en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réfultat : verre blanc laiteux.*

Le petro-filex noir fe rencontre auffi dans la Montagne-noire par couches *prefque verticales*; fa fracture eft également conchoïde; le poli moins gras que le petro-filex jaune, l'odeur un peu moins argileufe; le briquet en tire le même feu; on le trouve également fous tous les états différens depuis le plus dur jufqu'au friable.

Un fragment de ce petro-filex & fa poudre expofés fur le même fupport ont blanchi plus ou moins au premier coup de feu. Les petits grains pulvérulens fe font bientôt émaillés en un verre blanc opaque qui reftent toujours fous cet état. Le fragment s'eft infenfiblement aminci fur fes bords, & me préfentoit fucceffivement de petites dentelures, qui s'arrondiffoient enfuite & couloient en bouillonnant dans l'intérieur du fupport. Je m'attendois à reconnoître dans cette fubftance quelques indices de fer que fa couleur paroiffoit m'indiquer; mais je n'en ai vu aucune, fi j'en excepte un petit nuage lavé noirâtre qui s'eft fait appercevoir fur la circonférence du globule.

XXXe. *Subftance éprouvée : le même petro-filex en décompofition en argile sèche & friable fous les doigts. Support en verre. Séjour dans la flamme : 4'. Réfultat :* idem.

Ce petro-filex en état moyen de décompofition préfente une maffe aride, friable, dont les grains quartzeux réfiftent à l'ongle qui veut les écrafer; fon poids eft diminué des trois quarts. Le fuc filiceux a difparu; c'eft l'image de la première réunion de ces petits fables quartzeux que l'attraction naturelle des parties a agglutiné dans les premiers tems de fa formation, & qu'un ciment filiceux excédé des parties intégrantes avoit rendu folide: rien en lithologie ne m'a jamais paru donner plus d'indices de la formation d'une fubftance que fa décompofition.

Au premier coup de feu cette argile m'a préfenté une pouffière aride; moitié jaune & moitié blanche, nullement agglutinée; j'ai obfervé trois ou quatre grains de fer noirs qu'un feu plus continué a fondus fous une teinte

verdâtre. Les grains pulvérulens siliceux se sont vitrifiés en un verre blanc comme ci-dessus.

XXXIe. *Substance éprouvée : petro silex rouge-brun. Support en verre. Séjour dans la flamme*: 4′. *Résultat :* idem.

Je dois faire observer que ces petro-silex de la Montagne-noire se rencontrent ici parmi les roches feuilletées granitoïdes, & non dans les montagnes calcaires. Ce sont des couches *presque verticales* interposées régulièrement entre d'autres couches *semblables & toutes parallèles* de granits en décomposition, de roches, de feld-spath d'un superbe blanc cristallisé, de roches micacées argileuses presque toutes en décomposition plus ou moins avancée.

J'ai trouvé aussi du petro-silex rouge-brun qui m'a paru avoir les mêmes propriétés que le noir & le jaune, & dont le résultat est un verre blanc laiteux. J'y ai aussi observé des grains de fer qui, comme dans le petro-silex jaune, m'ont été offerts sous la figure de petits points rouges.

XXXIIe. *Substance éprouvée : mica argentin très-pur à grands feuillets ; verre de Moscovie. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2′. *Résultat : verre très-blanc opaque.*

Un fragment d'une lame de mica argentin très-pur exposé à la flamme du chalumeau, soit sur le support, soit seul en feuillets très-déliés, blanchit d'abord, jette ensuite une lumière très-vive & très-blanche que dans bien des substances j'ai toujours vu précéder la fusion, & donne dans le moment un verre opaque de la plus haute blancheur.

XXXIIIe. *Substance éprouvée : mica noir du pic Saint-Barthelemi ; en masse feuilletée. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2′. *Résultat : verre noir opaque.*

Un morceau de mica noir changeant détaché d'un fragment de granit à grandes parties que j'avois pris au mois de septembre 1785 sur la dent la plus élevée du pic Saint-Barthelemi, & dont je divisai les feuillets en lames très-déliées & très-minces, s'est, avec la même facilité que le mica blanc, changé en un verre noir.

Il me paroît que la difficulté qu'on a trouvée à le vitrifier, vient de ce qu'on a présenté sa superficie & non le tranchant de ses lames à la flamme; cet effet lui est commun avec la sélénite.

XXXIVe. *Substance éprouvée : porphire rouge ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2′ 30″. *Résultat : verre grisâtre.*

Le porphire rouge réduit en poudre se vitrifie bientôt en un verre grisâtre mêlé de taches vertes. Un plus long feu le fait couler & bouillonner dans le support sous la forme de petits ruisseaux pleins de bulles.

XXXVe. *Subſtance éprouvée : argile blanche très-pure priſe entre Vaudreuil & Saint-Feriol en Languedoc. Support en verre. Séjour dans la flamme : 7'. Réſultat : verre blanc un peu tranſparent.*

L'argile blanche en poudre expoſée à la flamme du chalumeau s'agglutine au premier coup de feu : elle paroît alors terreuſe ; mais les grains prennent bientôt une adhérence plus remarquable ; les petites parties ſe couvrent d'un émail blanc qui les rend d'abord opaques, & enſuite diaphanes, vitreux, ſemblables aux ſilex & quartz lorſque dans cet état ils coulent dans le ſupport.

Un plus grand feu m'a toujours paru dans les argiles convertir en craſſe tous les petits filets globuleux qu'ils laiſſent dans le verre ; tandis que nous avons vu dans les quartz ces petits filets, & généralement toutes les bulles d'air provenant du bouillonnement d'une ſubſtance en fuſion, ſe diſſiper entièrement ou acquérir plus de volume.

XXXVIe. *Subſtance éprouvée : argile rouge-brun du même lieu ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Réſultat : verre griſâtre.*

Cette argile rouge s'eſt agglutinée d'abord ; mais elle n'a jamais perdu ſa couleur. Elle a été convertie en moins de trois minutes en un verre griſâtre ſemé de petits grains de fer : un ſecond coup de feu a fait couler cette chaux de fer ſous une couleur enfumée qui a coloré le verre, & enſuite ſous une teinte verd clair. La vitrification argileuſe donnée par le premier coup de feu a diminué ainſi de volume en ſe dégageant de la chaux martiale qu'elle pouvoit contenir.

XXXVIIe. *Subſtance éprouvée : argile noire & verte de la Montagne noire ; on les trouve parmi les roches feuilletées en décompoſition. Support en verre. Séjour dans la flamme : de 4 à 8'. Réſultat : verre gris noirâtre ; verre noir opaque.*

Les argiles noire & verte ont donné, l'une, comme l'argile rouge un verre griſâtre, & l'autre un verre noir, celui-ci eſt le produit de l'argile verte ; l'argile noire conſerve juſqu'au dernier moment ſa couleur, & le verre qu'elle donne en tient même un peu ; il a fallu auſſi un feu plus long-tems continué pour en opérer la vitrification.

XXXVIIIe. *Subſtance éprouvée : kaolin ; décompoſition du feld-ſpath, detritus des quartz & de mica argentin, trouvé entre Vaudreuil & Saint-Feriol. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6 à 7'. Réſultat : verre blanchâtre.*

Le kaolin diviſé en poudre impalpable s'eſt entièrement conduit au chalumeau comme l'argile blanche réfractaire ; il a fallu à-peu-près le

même tems & la même activité du feu. La ſeule différence que j'y trouve, c'eſt que le kaolin coule plus facilement que l'argile blanche; celle-ci s'étant malgré la violence du feu conſervée à l'état de porcelaine, au lieu que le kaolin s'eſt viſiblement émaillé ſous la forme de petites bulles blanches comme les feld-ſpaths, & enſuite coulé diſtinctement dans l'intérieur du ſupport en un verre blanchâtre qui n'a laiſſé que très-peu de bulles d'air dans l'intérieur: d'où je conclus que cette argile blanche eſt un produit de la décompoſition des feld-ſpaths, comme j'ai lieu de croire, par des faits que j'ai devant les yeux, que le kaolin en général eſt une décompoſition des gneiſs feld-ſpathiques.

XXXIX[e]. *Subſtance éprouvée: argile bolaire. Support en verre. Séjour dans la flamme: 9'. Réſultat: verre gris.*

Un fragment d'argile rouge bolaire a noirci d'abord, s'eſt enſuite fritté, puis s'eſt converti en un verre gris comme l'argile rouge ci-deſſus. Cette argile-ci m'a cependant paru beaucoup plus obſtinée à ſe vitrifier. L'expérience a été complette en neuf minutes.

XL[e]. *Subſtance éprouvée: terre verte, sèche & aride qui ſe trouve dans les fours à criſtaux des Pyrénées, & qui communément ſalit & corrode les criſtaux de roche. Support en verre. Séjour dans la flamme: 5' 10''. Réſultat: verre noir opaque.*

J'ai pris avec la pointe du ſupport une très-petite partie de cette ſtéatite verte. Un feu très-foible de dix ſecondes au plus l'a décolorée & noircie. Les grains pulvérulens n'avoient point d'adhérence: quelques-uns étoient entièrement noircis, d'autres un peu verdâtres; mais un nouveau coup de feu de deux minutes les a agglutinés & fondus enſemble; tous étoient ronds, noirs & luiſans; leur ſurface étoit très-polie, & je m'apperçus qu'ils devenoient d'autant plus luſtrés qu'ils étoient plus long-tems échauffés. Un troiſième coup de feu de trois minutes les a fondus en bouillonnant dans le verre de ſupport, ils ne préſentèrent plus que des petites taches verdâtres très-lavées.

XLI[e]. *Subſtance éprouvée: terre verte parmi les ſerpentines des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme: 5'. Réſultat: verre noir opaque.*

La terre verte ou ſtéatite matrice des aſbeſtes, qu'on rencontre fréquemment dans les Pyrénées, ſe comporte au chalumeau comme celle ci-deſſus, quoique ſa couleur extérieure ne paroiſſe pas auſſi foncée, & que ſon tiſſu ſoit auſſi moins ſec & plus compacte.

XLIIe. *Subſtance éprouvée : pierre ollaire, ſtéatite d'un noir bleuâtre des environs de Mont-Ferrier aux Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6'. Réſultat : verre blanc opaque.*

La ſtéatite de Mont-Ferrier d'une couleur noire bleuâtre, onctueuſe au toucher, très-peu dure, écraſée entre les doigts, & dont j'ai chargé le ſupport, a blanchi d'abord, & bientôt après en moins d'une minute a bouillonné de toutes parts. Il a fallu ſix minutes d'un feu très-vif pour convertir en un verre blanc opaque un fragment de la groſſeur d'une tête d'épingle qui enſuite a fondu en bouillonnant.

XLIIIe. *Subſtance éprouvée : ſtéatite griſe qui ſe trouve parmi les feld-ſpaths de Baveno. Support en verre. Séjour dans la flamme : 2'. Réſultat : verre noir opaque.*

J'ai pris avec le ſupport un morceau de cette ſtéatite légère dont le tiſſu eſt comme ſpongieux. Un léger coup de feu l'a fritté, & la couleur griſe eſt devenue noire : c'étoit une ſcorie qu'un plus grand feu a convertie en un verre noir qui s'eſt étendu ſur le ſupport.

XLIVe. *Subſtance éprouvée : tripoli des boutiques. Support en verre. Séjour dans la flamme : 1' 40". Réſultat : verre jaune verdâtre.*

Au premier coup de feu le tripoli ſe change en un verre jaune verdâtre qui s'étend ſur le ſupport.

XLVe. *Subſtance éprouvée : ſpath calcaire criſtalliſé des environs de Caſtelnaudary ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 7'. Réſultat : verre griſâtre.*

Le ſpath calcaire criſtalliſé des environs de Caſtelnaudary, dont les montagnes calcaires de première formation contiennent preſque toutes les variétés dans une argile rouge jaunâtre marneuſe, réduit en poudre, préſenté à la pointe du ſupport qui un peu humecté s'en eſt chargé, a brillé d'un éclat phoſphorique au premier coup de feu. Cette poudre qui étoit très-blanche s'eſt ternie, & s'eſt enſuite changée ſans s'émailler en un verre griſâtre qui à un plus grand feu s'eſt étendu dans le ſupport, a bouillonné & coulé ſous la figure de petits ruiſſeaux pénétrés d'une infinité de petites bulles imperceptibles à l'œil.

La gangue de ce ſpath calcaire criſtalliſé, réduite auſſi en poudre, en moins de trois minutes eſt devenue d'un jaune ſombre, elle s'eſt bientôt frittée, a donné un verre jaune foncé très-ſale tirant au verdâtre.

XLVIe. *Subſtance éprouvée: le même ſpath en fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme:* 25'. *Réſultat; verre grisâtre.*

Un fragment du même ſpath calcaire n'a pu donner les mêmes réſultats qu'en vingt-cinq minutes.

XLVIIe. *Subſtance éprouvée: pierre-porc de Saint-Beat, aux Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme:* 6'. *Réſultat:* idem, *grisâtre tirant un peu au verd jaunâtre.*

La pierre-porc de Saint-Beat dont le ſupport a été couvert de la poudre impalpable m'a offert à la manière des *calce* une lumière phoſphorique au premier feu qui bientôt après s'eſt ternie; ce qui arrive toujours lorſque la chaleur les enfonce ou les étend dans le ſupport; caractère particulier au genre calcaire. Un nouveau coup de feu a fondu cette poudre en un verre grisâtre qui du reſte s'eſt comporté comme ci-deſſus.

XLVIIIe. *Subſtance éprouvée: ſpath calcaire qui ſert de matrice à l'amianthe de Dretlis, aux Pyrénées; fragment pulvérulent. Support en verre. Séjour dans la flamme* 8 *à* 9'. *Réſultat: verre jaunâtre tirant au verd, & un peu tranſparent.*

Ce ſpath calcaire rhomboïdal dont un fragment écraſé a été mis ſur la pointe du ſupport, a donné comme à l'ordinaire une lumière phoſphorique tant qu'il n'a point été enfoncé dans le verre; le premier coup de feu a d'abord terni l'éclat de ce ſpath en lui enlevant ſon eau de criſtalliſation, il eſt devenu d'un blanc mat; j'ai vu au ſecond coup de flamme un petit nuage noir en forme de filet étendu ſur le globule; cette chaux martiale ainſi dégagée ne m'a point paru en altérer davantage l'état du ſpath que j'ai dit avoir été légèrement écraſé. Les plus petites parties ſe ſont bientôt fondues en un verre jaunâtre ſale tirant ſur le verre un peu tranſparent, ainſi que l'a trouvé M. d'Arcet, *Second Mémoire ſur l'action d'un feu égal, &c. page* 24. Il a fallu un nouveau coup de flamme de ſix minutes de durée pour completter la fuſion du reſte de cette petite maſſe.

XLIXe. *Subſtance éprouvée: ſpath calcaire tenant méphite de manganèſe, des Pyrénées; fragmens. Support en verre. Séjour dans la flamme:* 16'. *Réſultat: verre d'un gris ſale.*

Un fragment de la groſſeur de la tête d'une petite épingle de ce ſpath calcaire a d'abord noirci au premier coup de feu. Il eſt reſté ſous cet état pendant ſix minutes: il s'eſt émané de ſon foyer quelques filets d'une chaux noire de fumée. Ce n'eſt qu'après un feu des plus violens de dix minutes de durée qu'il a bouillonné, & s'eſt dégagé de ſa chaux rouſsâtre

de manganèse; il n'est plus resté à la place du fragment qu'une tache grise, dernier produit d'un verre grisâtre, que la chaleur a bientôt dissipée.

L^e. *Substance éprouvée: le même spath en poudre; chaux noire. Support en verre. Séjour dans la flamme*: 5'. *Résultat: verre* idem.

La poudre de ce même spath calcaire exposée sur la pointe du support a d'abord noirci, comme ci-dessus, puis s'est dégagée de son acide sous la forme d'une fumée noire roussâtre qui a filé sous le globule, & au bout de cinq minutes il n'est resté à la place des petites parties pulvérulentes que des taches grises qu'un plus long feu a fait disparoître.

LIe. *Substance éprouvée: agaric minéral; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme*: 15'. *Résultat: verre d'un gris sale verdâtre, tirant sur la couleur jaune.*

Un fragment de la grosseur d'une tête de petite épingle exposé à la flamme du chalumeau a paru environ pendant douze secondes très-lumineux, il commença alors à être tourmenté par le support & à s'y enfoncer; la partie saillante avoit acquis plus de blancheur qu'elle n'en avoit; ses bords qui s'étoient amincis & enfoncés un peu dans le verre paroissoient d'un gris sale. Le feu poussé davantage, il s'est échappé des bords beaucoup de petites bulles; ils étoient vitrifiés totalement en une fusion verdâtre claire. Il a fallu un feu continué pendant un quart-d'heure pour completter la vitrification du tout. J'ai toujours remarqué qu'un plus long feu qui dans les autres substances immisçoit dans le support la partie vitrifiée sous la forme de petites bulles d'air qu'opéroit le bouillonnement, ne produisoit dans la vitrification des calces, pour dernier résidu de cette substance, qu'une fusion grenue verdâtre ayant toute l'apparence d'une terre infiniment disséminée.

LIIe. *Substance éprouvée: pierre à chaux blanche, sonore & d'une pâte très-fine, des environs de Castelnaudary. Support en verre. Séjour dans la flamme*: 15'. *Résultat: verre gris d'une transparence un peu verdâtre.*

Un fragment de cette pierre dont la qualité est reconnue pour une des meilleures de celles qu'on met en usage dans la Province de Languedoc, mis sur le support, a donné d'abord une lumière phosphorique, & s'est peu de tems après enfoncée dans le verre. Un coup de feu plus actif a fait sortir de tous les bords nombre de petits filets qui ont ceint intérieurement le globule. La surface du fragment étoit émaillée en une couleur grise sale, qu'un nouveau coup de feu a changée en une couleur plus diaphane. L'intérieur du globule est resté coupé par plusieurs petits filets qui bien loin de disparoître par la chaleur qu'ils éprouvoient ont acquis

acquis au contraire de l'opacité, & ont concouru à ternir la transparence du support.

LIII[e]. *Substance éprouvée: chaux noircie par un peu de bitume. Support en verre. Séjour dans la flamme: 3'. Résultat: verre gris sale.*

La pierre à chaux noircie par un peu de bitume, écrasée & réduite en poudre, blanchit d'abord; puis elle se change en bouillonnant en un verre gris sale.

Il a fallu six minutes pour faire bouillonner & vitrifier un très-petit fragment de la même pierre.

LIV[e]. *Substance éprouvée: sélénite striée des environs de Castelnaudary. Support en verre. Séjour dans la flamme: 3'. Résultat: verre blanc.*

Un fragment de gyps ou sélénite de la longueur de trois lignes, lamelleux & assez mince, au premier coup de feu a fondu sans bouillonner en un émail blanc comme neige, qui poussé de nouveau à la flamme a bouillonné dans le verre, s'est immiscé dans l'intérieur du support en se dégageant des parties hétérogènes, & qui paroissoient sous une teinte jaunâtre, ensuite noire, & qui cherchoient en se réunissant à se réduire. Cette expérience a exigé quinze minutes de tems.

LV[e]. *Substance éprouvée: os de mouton calcinés & ensuite lavés à l'eau bouillante. Support en verre. Séjour dans la flamme: 4'. Résultat: verre blanc transparent au grand jour.*

J'ai pris à l'extrémité de mon support un petit fragment des os de mouton calcinés & lavés à l'eau bouillante. Le premier coup de feu m'a montré pendant très-long-tems une lumière phosphorique; le fragment est devenu d'abord d'un blanc mat, & bientôt après j'ai vu distinctement le tissu osseux s'arrondir & s'émailler en un verre très-blanc, luisant & transparent au grand jour; il y avoit beaucoup de bulles dans le point de contact avec le support. Un plus grand feu continué pendant six minutes n'a presque rien changé à l'état des choses. L'émail blanc qui m'a paru dans quelques parties semé de petits points blancs plus transparens que le corps de la masse, s'est étendu & immiscé dans le support en bouillonnant, & en remplissant l'intérieur de quantité de bulles d'air conglomérées.

LVI[e]. *Substance éprouvée: coquilles d'œuf calcinées & lavées à l'eau bouillante. Support en verre. Séjour dans la flamme: 8'. Résultat: verre jaunâtre & verdâtre.*

Les coquilles d'œuf calcinées & lavées à l'eau bouillante, réduites en poudre & exposées sur le support, m'ont donné le même résultat que la

chaux native, l'agaric minéral, N°. LI ci-dessus; le produit est un verre jaunâtre : la vitrification a été complette en huit minutes.

LVIIe. *Substance éprouvée : asbeste pur des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Résultat : verre compacte verdâtre.*

L'asbeste pur des Pyrénées mis en poudre de manière cependant à faire distinguer ses fibres exposées sur la tête du support qui en étoit couvert, après un léger coup de feu d'une minute avoit déjà quitté sa couleur verdâtre qui lui est propre, pour prendre une couleur terreuse très-jaunâtre. Ce premier feu avoit déjà opéré la fusion de l'extrémité de quelques filets très-déliés qui paroissoient à la loupe sous un petit globule verdâtre. Un second coup de feu de trois minutes a vitrifié le tout en un verre verdâtre qui s'est étendu sur le support. Ce verre compacte a bientôt après coulé de toutes parts dans l'intérieur sous la forme de petits fils pleins de bulles qui étoient rangés à la suite les uns des autres comme des grains de chapelet. Cette expérience présente un joli petit phénomène.

LVIIIe. *Substance éprouvée : amianthe en filets parmi le spath calcaire, ci-dessus, N°. 48. Support en verre. Séjour dans la flamme : 1'. Résultat : verre opaque noir.*

Le premier coup de feu & le plus léger suffit pour arrondir, émailler, & vitrifier en un verre noir luisant très-compacte l'amianthe en filets.

LIXe. *Substance éprouvée : fer forgé ; clou. Support en verre. Séjour dans la flamme : 18'. Résultat : verre opaque de couleur verd bouteille.*

Un assez petit fragment tiré d'un clou ordinaire, & exposé sur la tête du support a bouillonné au premier coup de feu dans le point de contact; il a fallu un coup de feu de six minutes de durée pour le scorifier : trois minutes après il s'est fondu en bouillonnant, & s'est calotté sur le support en un émail noir dont les bords étoient d'un verd foncé ; un nouveau coup de feu de trois minutes a étendu davantage ce verre ; les bords se sont fondus gradativement en passant du verd bouteille au verd très-clair. Il a fallu un espace de tems de dix-huit minutes pour achever la fusion du tout.

LXe. *Substance éprouvée : limaille du fer forgé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Résultat : verre opaque couleur noire verd bouteille.*

La limaille du fer forgé tirée du clou qui a servi à l'expérience précédente, & dont j'ai chargé entièrement la tête du support, a noirci au premier coup de feu, a bouillonné & s'est changée en scorie. Bientôt après cette limaille s'est calottée sur le verre en s'émaillant ; j'ai apperçu

plusieurs petits grains de fer très-caractérisés ; mais un nouveau coup de feu, en faisant bouillonner le tout, l'a fait couler en un verre verd bouteille, qu'un autre coup de flamme immiscée a fait pénétrer dans l'intérieur du verre, qu'il crible de petits trous par où cette fusion s'introduit en coulant.

LXI[e]. *Substance éprouvée : plombagine, substance des crayons ; en fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 15'. Résultat : émail noir peu luisant.*

Des fragmens pulvérulens de la plombagine en crayons exposés à la flamme noircissent au premier coup de feu ; chacun des petits grains paroît arrondi & peu luisant : on les prendroit pour autant de petits boutons métalliques. Ils restent sous cet état pendant six minutes sans paroître éprouver beaucoup d'altérations. Un plus grand feu a fait successivement entrer en fusion tous ces petits grains ; le volume diminue ainsi très-sensiblement. Le tout a disparu en quinze minutes en ne laissant dans le support que quelques petites bulles, & sur la surface plusieurs petits filets & nuages noirs qui étoient continuellement le produit de chacun des petits grains lors de leur fusion.

LXII[e]. *Substance éprouvée : charbon de bois de chêne ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme : 20 à 22'. Résultat : verre blanc demi-diaphane.*

Il est très-difficile de fixer sur le support un fragment de charbon de bois : il pétille, décrépite, ou se convertit en cendres que le souffle emporte. Je ne suis parvenu à l'asseoir sur le verre qu'en l'enfermant auparavant entre deux recoupes qu'un coup de feu a d'abord réunis ; ensuite lorsque le verre est en pleine fusion & que mon fragment a perdu son phlogistique, j'en détache un des deux, & je le trouve ainsi fixe sur le support que je lui destinois. Pendant tout le tems que mon petit charbon a fait saillie sur le verre, je lui ai vu répandre & jeter une très-vive lumière qui paroissoit d'une blancheur éclatante. Examiné sous cet état, il étoit d'un gris sale, & paroissoit avoir déjà subi un commencement de vitrification ; son tissu étoit solide ; ce n'étoit plus un corps frêle & prêt à tomber en poussière ; c'étoit une petite masse compacte qui conservoit encore ses fibres ligneuses sur un fond blanc sale. Un feu plus long-tems continué pendant trois minutes m'a toujours montré la même lumière éclatante, le fragment me parut d'un gris moins sale ; je vis les bords sensiblement arrondis & émaillés d'un blanc opaque. Un nouveau coup de feu en faisant couler mon support entraîna mon petit fragment dans sa fusion, le renversa, l'enfonça ensuite, & en retarda ainsi la vitrification. Une des extrémités cependant faisoit encore une très-légère saillie. Ce qui se passa sous mes yeux me dédommagea en quelque

sorte de ce que j'aurois pu voir en grand, si mon fragment ne se fût pas couché sur le support. J'ai vu ces parties se diviser, se pyramider, s'arrondir : le verre étoit comme ci-dessus d'un blanc un peu opaque qui devint ensuite plus clair, qui bientôt après bouillonnèrent légèrement en fusant dans le verre sous la forme de petites taches infiniment disséminées qu'un plus grand feu convertit en une crasse terreuse. Cette expérience a duré de vingt à vingt-deux minutes.

LXIII[e]. *Substance éprouvée : platine en grenailles, que je tiens de Dom Lamé, savant Naturaliste du Couvent de Sorèze, qui lui avoit été donnée par M. de Musquis, Ministre d'Espagne. Support en verre. Séjour dans la flamme : 26'. Résultat : boutons argentins.*

J'ai choisi & séparé à l'aide du barreau aimanté les grenailles de platine sur lesquelles il n'avoit aucune action. Convaincu par le grand nombre d'expériences que j'ai sous les yeux, que généralement parlant, c'est moins la surface & le volume des substances réfractaires que leur épaisseur qui s'oppose à leur fusion dans les épreuves qu'on veut en faire au chalumeau à bouche, j'ai pris plusieurs de ces petits grains, je les ai amincis sous le tas d'acier, & j'ai exposé sur le support à la grosseur au plus d'une pointe d'épingle celles qui sur-tout me parurent à la loupe avoir les bords découpés : leur couleur étoit celle de l'or terne. Un premier coup de feu les a légèrement enfoncées dans le support. Elles sont restées sous cet état pendant six minutes. Examinées alors j'ai vu qu'elles étoient devenues d'un noir très-foncé. Une chaux martiale sous la figure de petits nuages noirâtres en forme de toile d'araignée s'étoit émanée de cette substance, & avoit été rejetée par la flamme sur la circonférence. Un nouveau coup de feu de dix minutes de durée, a éclairci insensiblement la couleur noire que ces grenailles avoient prise. Les bords furent les premiers : ils blanchirent & acquirent une couleur argentine ; ils étoient à leur extrémité bourrelés & arrondis, mais le milieu de chacune étoit toujours noir. Un autre coup de feu de dix autres minutes & de la plus grande violence possible a enfin fait céder à la flamme cette substance. Le foyer qui n'étoit point enfoncé dans le verre étoit encore un peu piqué de quelques petits points noirs, mais on appercevoit d'une manière nullement équivoque d'autres points ronds comme groupés, & d'autres étoient oblongs. Les bords de toutes ces grenailles étoient déchirés ; leur couleur, comme celle des boutons, étoit celle de l'argent. J'ai distinctement apperçu que tout ce qui faisoit saillie sur le support étoit boursoufflé & toujours de la même couleur. Enfin, un dernier coup de feu de six minutes parvint à effacer entièrement la teinte noirâtre qui salissoit encore le milieu de quelques-unes de ces grenailles que le volume rendoit d'une bien plus difficile fusion que les plus petites. Toutes portoient dans leur sein plusieurs petits boutons ronds, & la couleur

générale étoit celle d'un mica argentin. J'ai obſervé cependant ſur pluſieurs petites parties qui depuis long-tems étoient fondues, que cette couleur diminuoit d'éclat à meſure que le feu étoit plus long-tems continué, au point que quelques-unes ne reſſembloient plus qu'à quelques petits fragmens de quartz d'un blanc très-mat ; d'autres étoient diſparues, il n'y avoit à leur place qu'une chaux jaunâtre que le feu faiſoit tourner de nouveau au verd clair de veſſie qui décrivoit un cercle autour. Ainſi cette chaux martiale dégagée ſous la forme d'une toile noire paſſoit ſucceſſivement au roux, au jaune, & au verd clair de veſſie.

Il n'eſt guère poſſible de faire cette expérience ſur de plus petits volumes que je viens de le faire ; le tems que cette ſubſtance réfractaire exige pour ſa fuſion vient de ce que les grenailles ont trop d'épaiſſeur & qu'on ne peut les avoir en éclat comme les quartz, & de ce qu'elles s'enfoncent dans le ſupport, même ſous les parties les plus minces.

MÉMOIRE

Lu à l'Académie des Sciences,

Sur la formation & la diſtinction des Baſaltes en boules de différens endroits de l'Auvergne ;

Par M. DELARBRE, *Médecin.*

UN grand nombre de baſaltes en boules ſont le réſultat de la forme qu'affectent lors de leur décompoſition diverſes ſortes de baſalte, ſoit priſmatique, ſoit en maſſe irrégulière.

Cette découverte une fois prouvée, j'annonce des caractères diſtinctifs entre ces mêmes baſaltes en boules & ceux de forme approchante, qu'on fait devoir leur origine aux exploſions des volcans qui les rejettent dans cet état des cratères.

Ces deux différentes ſortes de baſaltes en boules ſont ſujettes, comme toutes les roches volcaniques & autres, à ſe réduire en galets lorſqu'elles ſont charriées par les eaux. Je ſuis leur diſtinction même dans cet état d'altération, & je rapporte à deux ſortes toutes les variétés que j'ai vu juſqu'à ce moment des baſaltes en boules. J'ai déſigné à la fin de ce Mémoire dans un petit précis qui peut ſervir de Table indicative au moyen de l'ordre des numéros, la ſuite des minéraux que j'ai préſentés à l'Académie.

Des Baſaltes en boules par décompoſition des priſmes, & des maſſes irrégulières de Baſalte.

Au Mont-d'Or dans le vallon où coule le ruiſſeau venant du Puy-Barbier & du lac Guery, près du pont de bois en allant des bains à Clermont par le chemin ancien qui paſſe à la Croix-Morand, ſur le côté droit du vallon, ſe trouve une maſſe conſidérable de baſaltes priſmatiques, à cinq, ſix, ſept, & huit pans, d'environ dix pouces, un pied & plus de diamètre. Ces priſmes ſont empilés horiſontalement, & ſe préſentent par leurs bouts; vus de face parallélement au vallon, ils repréſentent une muraille d'environ vingt pieds de large ſur trente à quarante d'élévation. Ce groupe poſe ſur des couches de tripoli blanchâtre & bleuâtre (*voyez* le morceau N°. 1). Le ruiſſeau dont j'ai parlé coule à environ quinze à dix-huit pieds plus bas, il creuſe journellement ſon lit dans les mêmes couches de tripoli qui ſe continuent de l'autre côté du vallon; on les voit à quelques pas de diſtance, en deſcendant le ruiſſeau vis-à-vis le pont de bois, elles ſont coupées en talus rapide de la hauteur d'environ quarante pieds, elles ſupportent auſſi des baſaltes, mais avec cette différence que ceux-ci poſent dans leur ſituation naturelle & verticale.

Des deux côtés du vallon cette diſpoſition correſpondante des couches de tripoli & d'une coulée de baſaltes ſuperpoſés, indique donc leur ancienne communication, à cela près de l'explication qu'il me reſte à donner de la poſition des priſmes qu'on ſe rappelle que j'ai dit être horiſontalement empilés en manière de muraille. Leur ſituation ne laiſſe pas d'être énigmatique. Cette maſſe au lieu d'être ſuperpoſée ſur les couches de tripoli, ſemble ſortir de leur épaiſſeur à-peu-près vers la moitié de la coupe en talus du terrein. Il eſt vraiſemblable que le torrent dont j'ai parlé a anciennement rompu l'épaiſſeur de la coulée de baſalte, puis aiſément entamé la couche de tripoli qui lui ſervoit de baſe, de manière qu'il en ſera réſulté le porte-à-faux des maſſes baſaltiques perpendiculaires qui ſe ſont verſées ſur le côté (1). Elles auront accidentellement gliſſées

(1) L'éboulement de Pardine arrivé depuis peu d'années, eſt un exemple récent en Auvergne du renverſement de maſſes conſidérables de baſaltes.

C'eſt après de grandes pluies que les habitans de Pardine remarquèrent des fentes qui s'ouvrirent d'abord lentement, ſur le bord de la coulée de baſalte qui couvre un ſol élevé de ce canton. Qu'on ſe repréſente une portion de ces maſſes de laves de trente pieds d'élévation, de quinze pieds d'épaiſſeur, qui a perdu ſon à-plomb de cinq à ſix pieds. Le point d'appui de ces baſaltes n'ayant manqué qu'en partie, le terrein qui les contre-butte en quelques endroits, a réſiſté au verſement total des laves fendues dans une grande longueur. On voit qu'elles vaincront un jour cet obſtacle; alors comme les maſſes qui ſe ſont verſées complettement, elles détermineront par leur impulſion le reculement du terrein qui a peu de cohérence; il eſt compoſé de déblais

dans cette position & se seront encaissées en raison de leur pression considérable sur le terrein où elles se sont arrêtées à une époque où le ravin étoit moins creusé. Voici des preuves de ce déplacement : on sait que les basaltes prismatiques sont juxta-posés les uns près des autres, de manière à ne pouvoir admettre entre leurs retraits aucuns matériaux. Les basaltes horisontaux du vallon Barbier, sont presque tous cimentés les uns aux autres par une espèce de brèche volcanique ferrugineuse, (*voyez* le morceau N°. 2) que des éboulemens & l'action de l'eau ont visiblement amenée dans tous les endroits où les prismes s'étoient écartés par leur renversement ; cette observation prouve que leur position n'est pas naturelle.

Après avoir donné une idée du local, je passe à l'objet principal de ce Mémoire, à mes considérations sur la décomposition de ces mêmes prismes basaltiques, elle s'opère par le concours de l'humidité, & de manière à ce qu'il en résulte des boules.

MM. le Marquis de Laizer, Besson & moi, nous sommes trouvés au Mont-d'Or, presqu'au moment où cette muraille de basaltes que je connoissois depuis quelques années dans l'état que j'ai décrit ci-dessus, s'est séparée dans la plus grande partie de sa hauteur & de sa largeur, comme pour nous procurer le plaisir de faire une observation neuve. La plupart de ces basaltes dont le passage à l'état argileux étoit très-avancé, se sont désunis & fracassés dans leur seconde chûte.

La décomposition de ces prismes a commencé principalement par les angles, qui se sont altérés dans leur épaisseur ; ils ont éclaté presque toujours en morceaux concaves du côté de leur surface interne ; de manière que tous les angles des basaltes venant à se ruiner ainsi comme par couches, on voit qu'il a dû en résulter des ovoïdes ou des sphéroïdes plus ou moins réguliers. Sur quelques-uns de ces basaltes ainsi fracturés & exfoliés, il est resté des éminences qui laissent des traces de l'ancienne disposition des surfaces du prisme. Ces éminences ont trois, quatre pouces d'élévation sur un diamètre indéterminé, elles figurent la plupart de petits prismes partiels irréguliers (*voyez* le morceau N°. 3). Au premier coup-d'œil on les jugeroit décomposés en totalité, mais en les cassant on retrouve dans leur intérieur & sur quelques-unes de leurs faces le basalte

---

volcaniques qui ont été déposés par l'eau sur des couches marneuses dont on voit les tranches dans le bas du côteau. Les infiltrations des eaux pluviales qui s'arrêtent sur de pareilles bases argileuses qu'elles délayent en partie, occasionnent souvent en Auvergne le glissement des terreins. Quelques-uns des déchiremens du côteau de Pardine, se sont conservés debout en glissant avec d'autres débris ; de-là les inégales hauteurs de ces ruines qui d'un point de vue convenable, présentent la perspective en relief des dessins fortuits que les amateurs recherchent dans certaines coupes du marbre de Florence.

encore intact. C'eſt de cette diſpoſition que réſulte la fabrication de pluſieurs petites boules autour d'une ou pluſieurs groſſes qui occupent ordinairement le centre des priſmes.

La réunion de pluſieurs petits priſmes en un, étant un accident aſſez rare, je ne ſaurois en déduire l'explication de la multiplicité des boules que je ſuppoſerois être le réſultat de la décompoſition d'un pareil nombre de priſmes. Les baſaltes, ſoit priſmatiques, ſoit en maſſes irrégulières, me paroiſſent pour la plupart fondus d'une ſeule pièce; le retrait en a déjà déterminé la forme; très-ſouvent on ne peut y reconnoître aucune félure, à coup de maſſe on ne peut obtenir que des éclats irréguliers. Sans doute les baſaltes reſtent des ſiècles ſans altération en raiſon de leur ſolidité, mais il arrive une époque où ils éclatent, ſe gercent à la manière des pyrites lorſqu'elles viennent à attirer l'humidité.

Il devient facile d'expliquer d'après ces raiſonnemens la formation des boules, leur diſtribution, leur nombre, leur figure accidentelle, comme les fractures régulières ou irrégulières des priſmes de baſaltes en décompoſition (*voyez* le morceau N°.4). Toutes les pièces reſtent enclavées les unes avec les autres, quoiqu'elles ſoient devenues les matrices d'un nombre pareil ou multiplié de boules; elles repréſentent encore long-tems le priſme ſolide, juſqu'à ce qu'on les eſſaie à coup de maſſe, ou que leur éboulement ait lieu comme au Mont-d'Or. J'ai inutilement tenté de faire enlever du ravin quelques-unes de ces belles maſſes de baſaltes en boules, ornées à leur circonférence de ces élévations qui ont appartenu à la ſurface des priſmes; à raiſon de leur poids, il n'y a pas eu moyen de les faire tranſporter à dos de mulet, ſeule commodité qu'il y eût alors. Depuis ce tems la grande route a été continuée, elle paſſe à quelques pas de ce même vallon; je regrette de n'être pas à portée dans ce moment de choiſir parmi ces intéreſſans morceaux d'hiſtoire-naturelle, ceux qui méritent d'être enlevés à la deſtruction ſpontanée, & conſervés au Cabinet du Roi.

La décompoſition des baſaltes paroiſſant avoir lieu de préférence dans les endroits où ils ſont expoſés aux impreſſions humides de l'air & des terreins humectés, je penſe qu'on doit en grande partie attribuer cette même décompoſition de certaines qualités de laves à la quantité & principalement à l'état du fer qu'elles contiennent uni aux matières terreuſes. Je ne ſuis point ſurpris que l'humidité puiſſe occaſionner la décompoſition des baſaltes en opérant à la longue la calcination du fer qui ſert de liant aux laves. En paſſant en revue les différentes eſpèces de laves depuis celles qui ſont les plus peſantes, les plus colorées par le fer, juſqu'aux laves ponceuſes qui ſont l'extrême oppoſé par rapport à leur légèreté, à leur couleur griſâtre, je crois voir toujours en raiſon de la proportion du fer, la décompoſition de ces produits volcaniques;

par

par l'humidité (1). Ces produits s'exfolient & se réduisent en terreau ou en une espèce de marne plus ou moins ferrugineuse ; ce qui explique la fertilité des côteaux où se décomposent les laves pesantes noires. L'on voit au contraire les terreins composés des seuls débris des laves ponceuses qui ne s'altèrent & ne se réduisent en terre que bien plus lentement, rester très-long-tems, pour ne pas dire à jamais stériles.

Si les basaltes articulés sont les plus sujets à se décomposer, on comprend que ce doit être une suite nécessaire de l'action de l'humidité qui s'insinue & séjourne entre les retraits horisontaux de ces mêmes basaltes. On connoît leur disposition par assises dont les surfaces concaves & convexes se reçoivent ou s'emboîtent réciproquement. Toutes les fois que l'eau peut avoir accès le long de ces basaltes, il doit arriver que ce fluide pénètre, remplisse les surfaces creuses des prismes inférieurs dans la cavité desquels baignent alors les surfaces convexes des prismes superposés. Les infiltrations d'eau continuant, le trop plein des bassins supérieurs s'égoutte dans les bassins inférieurs : de cette manière, un grand nombre de basaltes articulés deviennent non-seulement mouillés sur toute leur face, mais ils sont encore comme en macération les uns sur les autres.

Ainsi attaqués en détail par l'eau qui agit, soit en masse, soit dans l'état de vapeur sur le fer contenu dans les laves, à mesure que la décomposition de ces dernieres s'accroît de proche en proche, il y a lieu de présumer qu'il s'excite une réaction moindre peut-être par rapport à la promptitude, à la violence des effets ; mais très-comparable à l'efflorescence des pyrites humectées. Victorieuse après des siècles de résistance de la part des basaltes, l'eau qui sourde des terreins au-dessous, bouillonne, fume, je crois, de nos jours, des efforts qu'elle vient d'employer à la dissolution du fer. Peut-être la plupart des eaux minérales de l'Auvergne & d'autres pays anciennement volcanisés, doivent-elles leur formation, leur composition, à la combinaison qui s'opère lors de l'action de l'eau

(1) Le fer séparé des laves & plus ou moins calciné par l'action de l'eau, passe le plus souvent aux différens états des mines de fer hépatiques ochracées ; il est ensuite déposé sous les formes connues des dendrites, des hématites. On sait que ces derniers accidens se trouvent à la surface ou dans les porosités ou les fentes de quelques laves qui se décomposent. Les terreins adjacens deviennent matrices des ætites, des brèches, des poudingues que j'ai dit, par exemple, avoir cimenté les basaltes versés du vallon Barbier. Les premières couches de tripoli qui les supportent ont été plus ou moins avant & régulièrement pénétrées de gurh ferrugineux. En divisant ces tripolis par feuillets, on voit qu'ils ont absorbé l'eau qui charrioit de l'ochre martiale, que celle-ci s'est arrêtée, déposée par zones concentriques ou irrégulières plus ou moins distantes les unes des autres. Cette disposition explique les dessins des caillous d'Egypte, de certaines variétés des agathes, des jaspes, des pechsteins, des marbres argilleux, des pierres calcaires, des marnes, &c. &c.

sur les laves très-ferrugineuses (1). Je ne présente que comme apperçu ces vues nouvelles, je reprends mes observations sur la formation des boules par décomposition des basaltes.

---

(1) Ce travail doit se faire en grand sans doute pour qu'il puisse en résulter de tems immémorial, le produit & l'entretien des sources abondantes des eaux minérales du Mont-d'Or; je vais fortifier par le raisonnement ces assertions. Tous les matériaux; savoir, l'eau & le basalte que je soupçonne employés par la nature & le tems à la confection des eaux minérales, abondent visiblement au-dessus des fameux bains de César, des eaux de la Magdelaine au Mont-d'Or, & je répugne à croire, vu l'énormité ou le volume de l'incendie qui paroît avoir construit en totalité les pics les plus élevés de ce canton de produits volcaniques accumulés jusqu'aux nues, qu'il ait pu échapper à l'embrasement qui a été presque général, assez de pyrites de minérai de matériaux inflammables quelconques, pour qu'on puisse leur attribuer d'après la théorie peut-être trop généralisée la présence des eaux minérales immédiatement ou à peu de choses près sous les laves dans différens endroits. Enfin, quelques espèces d'eaux minérales tiennent en dissolution ou charrient des matériaux que je suis conduit à regarder comme empruntés des laves, puisque dans l'analyse de ces dernières les Chimistes indiquent en grande partie ces mêmes principes, savoir, la terre argileuse, la terre calcaire du fer, de la magnésie, &c.

M. le Commandeur de Dolomieu à qui j'ai eu l'honneur de communiquer ce Mémoire, a bien voulu prêter une attention particulière à ce rapprochement à mes soupçons sur l'origine de certaines eaux minérales: il m'a fait part des observations qu'il a faites lui-même: elles ont un rapport aussi direct qu'essentiel à mon objet. Il m'a fait le plaisir de les extraire d'un Ouvrage qu'il se propose de donner incessamment sur les îles ponces. C'est cet Auteur qui parle maintenant. Il est à remarquer que la lave d'*Ischia* de l'irruption de 1301, renferme encore des matières qui agissent les unes sur les autres & qui y produisent de la chaleur & un dégagement de vapeurs; on voit s'élever une fumée blanche & humide de plusieurs endroits d'une surface absolument stérile & aussi âpre & inégale & boursoufflée, que si la lave eût coulé depuis deux mois. C'est principalement le matin lorsque la rosée est abondante & après les pluies, que cette fumée acide & aqueuse devient plus apparente. Ce phénomène n'est pas unique: il n'est pas particulier aux laves d'Ischia, il existe dans plusieurs laves de l'Ethna, dans celles entr'autres des irruptions de 1761 & 1762, qui s'entassèrent sur la prééminence dite l'*Eschina d'Azino*. Ce massif énorme de lave fume presque toujours. Après les pluies, cette fumée beaucoup plus abondante est blanchâtre, & elle paroît prête à s'enflammer; on doit l'attribuer à une fermentation intestine, produite peut-être par la réaction d'une portion de soufre encore renfermée dans la lave sur le fer qui y est abondant & qui la colore. L'eau est un des agens de la nouvelle combinaison qui se forme; elle en augmente l'activité, & par conséquent la chaleur & la fumée qui l'accompagnent. C'est à ce genre de fermentation qui peut se produire éga lement dans les roches qui n'ont point été mises en état de laves, mais qui contienner les mêmes élémens, que l'on peut attribuer la chaleur intérieure de certaines montagn qui cependant ne renferment point de feu développé, & qui ne deviendront des volca que lorsque l'incendie s'éteindra & recevra une nouvelle activité par le concours quelques nouvelles circonstances, & d'une plus grande quantité de soufre. C'est a qu'il pourroit encore de nos jours se former des volcans dans des montagnes où ja le feu ne s'est montré qu'obscurément. C'est peut-être ce phénomène qui produ

Dans tous les endroits où j'ai occasion de voir à découvert des laves pesantes noires, &c. sur le chemin neuf de Riom à Volvic, à Marsac & dans une infinité d'autres lieux en Auvergne, j'ai toujours reconnu l'exfoliation commencée dans les laves à de petites taches dont leur surface est recouverte; ces taches se multiplient bientôt à l'air, & des masses mêmes volumineuses de basalte ainsi tacheté s'exfolient, se délittent par couches concentriques, & assez rapidement pour qu'on puisse s'appercevoir des progrès de décomposition d'années à autres, & voir se former les boules presque sous ses yeux (1). Il arrive aussi à des masse de laves prismatiques ou informes de se décomposer tellement en détail qu'elles

---

chaleur & les exhalaisons des Lagoni dans les marêmes de Sienne, & qui y forme les pyrites qui s'y trouvent. L'Auteur se propose de faire connoître plus particulièrement ce phénomène lorsqu'il décrira la Toscane.

(1) M. le Marquis de Laizer a fait au Puy-de-la-Velle, près de Champé, une collection de basaltes en boules de cette espèce, très-curieuse relativement aux accidens, à la forme, à l'altération, au volume des différens échantillons; il vient d'en envoyer une belle suite à M. Besson, qui l'a incorporée avec la quantité de matériaux volcaniques qu'il a choisis lui-même en Auvergne. Je me sais bon gré d'avoir contribué pour quelque chose à cette collection, qui mise à côté d'une plus nombreuse encore faite sur le Vésuve par le même Naturaliste, présente avec l'intéressante comparaison à faire des produits des anciens volcans éteints, & de ceux qui sont en activité, bien des sujets de discussion sur une partie de ce qui a été dit jusqu'à présent au sujet des volcans. Depuis que j'ai communiqué ce Mémoire à M. Besson, ce Naturaliste voulant bien y ajouter de l'intérêt, m'a fait le plaisir de faire un dessin colorié, d'après un croquis qu'il avoit joint à ses observations particulières sur le passage des colonnes ou prismes de basaltes du Puy-de-la-Velle à l'état de boules, observations faites en 1785, & remises à l'Administration des mines. Il se propose de les donner dans le Journal de Physique; il a bien voulu me les confier, avec son dessin, pour que je puisse en faire part à l'Académie.

Ce phénomène de la décomposition des laves dont il résulte des boules, n'est pas particulier aux laves d'Auvergne. M. Faujas de Saint-Fond vient d'observer dans les collines volcaniques de *Glascow* en Ecosse, ainsi que dans celles de *Dalmalli* en face de l'île de *Kereira* une des Hébrides, des amas immenses de laves porphiriques en boules ayant depuis deux pouces jusqu'à un pied de diamètre; ces boules composées de plusieurs couches concentriques & sans noyau, s'exfolient jusqu'au centre, elles sont comme implantées au milieu d'un vaste courant de lave de la même nature, & elles sont si rapprochées qu'elles sont presqu'adhérentes les unes aux autres.

En allant de Glascow vers le moulin qui est à la tête de la petite rivière qui baigne cette ville, on trouve plusieurs colonnades de basaltes, qui entrent en décomposition, les angles des prismes s'y détachent de toute part, & mettent à découvert des boules dans les prismes mêmes: quelques-unes de ces boules sont solides & d'autres s'exfolient. L'on voit au pied des colonnades des amas de ces boules qui doivent leur origine à une décomposition particulière de tous ces prismes.

D'après les notes intéressantes qu'a bien voulu me donner M. Faujas de Saint-Fond, il est visible qu'il s'est proposé du moment qu'il les a prises en Ecosse de faire quelques changemens à sa théorie des basaltes en boules. Aussi heureux qu'il est possible de l'être au moment d'entreprendre une discussion, je me vois adopté par le savant observateur avec lequel il m'est agréable de me rencontrer.

repréfentent dans l'état de dégradation du morceau N°. 5, une mine de fer oolite dont les grains en partie irréguliers & en partie arrondis feroient mélangés dans les différentes gradations de groffeur des graines de millet à des noifettes, du fable fin à du gravier. On pourroit foupçonner cette lave d'avoir été grenue dès l'origine; mais l'explication que j'ai donnée des décompofitions des laves qui deviennent matrices des groffes, des moyennes & des petites boules, me paroît juftifier la même opération dans fes plus minutieux détails.

D'autres laves de la nature la plus compacte, fe trouvent encore fuperficiellement décompofées. Leur furface eft fendillée par des gerçures multipliées qui fe croifent en différens fens, & dont le deffin repréfente plus ou moins exactement & en petit les compartimens ou les retraits des bafaltes. Cette difpofition rappelle la fuppofition de la ftructure des gros prifmes de bafalte confidérée comme pouvant être dépendante de la réunion & de l'aggrégation de plufieurs ou d'un grand nombre de petits prifmes; mais il n'en eft pas ainfi dans le cas que je préfente: on voit par la caffure du morceau N°. 6, que les retraits fuperficiels dont j'ai parlé ne font que des gerçures d'une ligne de profondeur au plus dans la couche très-mince de terre argileufe réfultée de la décompofition du bafalte. Ces mêmes gerçures étant une fois pratiquées fur les différentes faces du morceau de lave, il eft arrivé que l'eau, foit feule, foit conductrice des autres agens deftructeurs du bafalte, a dû s'infiltrer toujours de préférence dans les fentes fuperficielles. De cette manière le bafalte eft à la longue devenu comme gravé par le tems. Si la terre que j'ai dit provenir de la décompofition de la lave, fe trouve enlevée, le bafalte refte alors fillonné, mamellonné, ou repréfente des efpèces d'empreintes.

Il eft à remarquer que la nature ne s'affujettit cependant point invariablement aux règles ou aux loix auxquelles nous chercherions en vain à la reftreindre. Elle préfente d'autre part des maffes de laves qui paroiffent être de même origine, & femblent cependant n'être point fujettes à la même décompofition. J'en ai remarqué beaucoup qui pour être également expofées à toutes les alternatives de l'humidité, de la fécherefle, parmi d'autres blocs attaqués & tendans à la deftruction, femblent être capables de réfifter à jamais à une femblable altération.

La délitefcence plus prompte de quelques laves dépendroit-elle de leur compofition qui tiendroit de l'état de certains verres à vîtres, de ces bouteilles, qu'une mauvaife proportion de fondans rend moins capables de réfifter aux différentes impreffions de l'air, à l'épreuve des acides, &c. M. de Sauffure dit, volume premier, page 131 de fes Voyages dans les Alpes, que les argiles calcaires peuvent avoir fourni la matière des différentes laves folides; les différentes proportions des marnes, leurs degrés de fufion, peuvent donc être foupçonnés d'avoir plus ou moins confervé la propriété qu'elles avoient la plupart de s'exfolier, de fe déliter

qu'en raiſon de la hauteur à laquelle ils ſont lancés & de la courbe parabolique qu'ils décrivent, ils ſont portés au loin, ou s'entaſſent confuſément avec les débris qui groſſiſſent & compoſent en partie le revers des cratères d'où ils ſont ſortis (1). C'eſt ſur la montagne de Gravo-néro, près Clermont, que j'ai fait une collection de ces matériaux rejetés. Ils ont toutes ſortes de formes, le plus ſouvent irrégulières, & quelquefois analogues à celles de différens corps. Ils figurent, par exemple, des branches d'arbre noueuſes, revêtues de leur écorce, des cordes, des cornes d'animaux, des larmes bataviques, &c. J'abrège l'énoncé de ces formes accidentelles: on voit qu'elles ſe rapprochent des formes globuleuſes ou ſphéroïdes plus ou moins régulières. Il s'en trouve de toutes ſortes de groſſeur depuis un pouce juſqu'à un pied & plus de diamètre.

Tous ces corps ſont reconnoiſſables comme produits rejetés par les volcans: ils ont à leur ſurface des protubérances, des ſoufflures, des déchirures, reſtes de la lave ordinairement ſcorifiée dans laquelle ils ont été roulés & empâtés (*voyez* les morceaux Nos. 7 & 8). Si le caractère de fuſion plus ou moins effacé pouvoit faire douter de leur origine, il faut alors recourir à l'examen intérieur de ces boules. En les caſſant on trouve ſouvent au centre un noyau de pierre reconnoiſſable qui ſe trouve un peu altéré ou fondu en raiſon de ſa nature plus ou moins apyre: ce qui peut fournir des inductions ſur la nature des matériaux qui compoſent les parois des volcans & alimentent leurs feux (2). Il eſt rare que la juxta-

---

(1) Je n'ai pu eſtimer le travail des anciens volcans éteints de l'Auvergne que par approximation de ce que diſent pluſieurs obſervateurs qui ont été témoins oculaires des éruptions du Véſuve, de l'Ethna. Tous s'accordent à dire que le Véſuve rejette par intervalles aſſez rapprochés, des pierres de différens volumes; les mêmes obſervateurs expliquent enſuite chacun de différente manière, ou ſe taiſent ſur la cauſe de ces exploſions intermittentes. Il me ſemble naturel de préſumer que les laves ſcorifiées (*voyez* le morceau N°. 8) forment une eſpèce de couvercle de chapiteau au-deſſus des laves fluides, que ce même couvercle doit être de tems à autre chaſſé avec une violence proportionnée à ſa réſiſtance & à l'effort des émanations élaſtiques qu'on ſait s'élever des cratères. Si l'effet des vapeurs dans la pompe à feu a déjà de quoi nous ſurprendre, que ne doit-on pas attendre de l'effort d'un volume de vapeurs auſſi conſidérable, par exemple, que celui que M. de Sauſſure a vu s'élever au-deſſus de l'Ethna ſous la forme d'une colonne de fumée blanche dont il a eſtimé le diamètre à plus de huit cens toiſes. *Voyez* tome premier, page 14, Voyages dans les Alpes.

(2) Le moyen de faire un grand pas en Hiſtoire-Naturelle par rapport à la connoiſſance des phénomènes volcaniques, ſeroit de creuſer profondément pour qu'on pût deſcendre au fond du cratère d'un des anciens volcans éteints de l'Auvergne, par exemple: on devine qu'on auroit à vuider au moyen de galeries d'écoulement, d'immenſes réſervoirs d'eau avant de pouvoir pénétrer ſous les voûtes où grondèrent les foudres dont nous ſavons ou nous voyons de nos jours dans diverſes contrées de la terre les efforts renverſer, engloutir ou élever des montagnes: avant, dis-je encore,

Des Basaltes roulés, usés en galets.

Il devient plus difficile, mais en même-tems presqu'inutile de reconnoître & de classer les galets de laves quelconques, qui comme toutes les roches volcaniques & autres peuvent accidentellement prendre une forme ronde (1) étant remués par les eaux, ce qui fait pourtant exception à la règle qu'elles ont semblé se prescrire de tourner les pierres en ovale applati (*voyez* le morceau N°. 12 & la note ci-dessous).

M. de Saussure, vol. premier de ses Voyages dans les Alpes, pag. 148, dit que des masses de laves que le Prince de Biscaris a fait jeter dans la mer qui baigne le pied de ses jardins, étoient depuis deux ans exposées à l'action des vagues lorsqu'il vit en 1772 qu'elles étoient déjà toutes arrondies comme si on les eût taillées au ciseau. Le même Auteur dit encore, page 147 du même volume, que le Naturaliste qui voyage sur les hautes montagnes où les rivières prennent leur source, voit les pierres naturellement anguleuses, perdre leurs angles presque sous ses yeux, s'arrondir & se changer en caillous roulés.

J'ai observé le même travail en Auvergne, au Mont-d'Or dans les endroits nommés la Cour, les Enfers, les Angravet, la Cascade & beaucoup d'autres ravins ou déchiremens, des filets d'eau provenans de la fonte des neiges, du trop plein de quelques petits lacs, ruinent la base des masses basaltiques le long desquelles elles s'écoulent, se versent à pic de cent pieds & plus de hauteur.

A la Cascade notamment il se détache fréquemment des pièces considérables de ces épaisses coulées de laves. Partie de ces masses à l'instant de leur choc sur des ruines plus anciennes, les écrasent; elles se subdi-

---

(1) Je tiens de M. Faujas de Saint-Fond l'explication satisfaisante de la différence de forme des roches usées par l'eau, tantôt en boules, tantôt en galets.

Dans les endroits où les vagues de la mer, les ondes des fleuves, des rivières, des torrens, éprouvent contre des rives escarpées une résistance qui les fait jaillir & se refouler sur elles-mêmes, victimes, pour ainsi dire, de la fureur des flots, les roches de nature quelconque exposées à leur choc, sont soulevées, retournées, froissées les unes contre les autres en tous sens. C'est à ces conditions qu'elles deviennent des boules, tandis que d'autres pierres entraînées plus ou moins rapidement par des courans, qui les font se rouler ou glisser les unes sur les autres, & long-tems dans un même sens, doivent prendre en raison de cette autre loi du mouvement qui leur est imprimé par le fluide, presque toujours les formes ovoïdes méplates des galets. Le même savant que je viens de citer a fait avec cette distinction, page 40 & suiv. de sa Minéralogie des volcans, une description & plusieurs applications intéressantes relativement à la manière d'opérer en grand, du balancement des eaux de la mer, surprises, pour ainsi dire, par cet observateur, à façonner en boules quantité de blocs énormes & anguleux de roches dont on a fait un revêtissement en pierre sèche à la grande & forte digue de Cette, construite sous la direction de M. de Vauban, dans la partie maritime du Languedoc.

visent

visent elles-mêmes en gros blocs, les uns restent en place engagés dans le terrein qu'ils ont déprimé, d'autres roulent, se précipitent; les sapins sont courbés, brisés, entraînés, le ravin prend dans sa longueur une nouvelle disposition de ruines. Le Dessinateur, le curieux qui gravit jusqu'à leur origine, frissonne à la vue du porte à faux des masses qui semblent prêtes à s'écrouler sur sa tête; mais bientôt le bel effet de la cascade & de l'arc en-ciel qui la pare ordinairement de ses reflets vivement colorés, font diversion à l'inquiétude de l'homme; il tient de ses ayeux que ce signe qu'il aime à contempler-là, précisément placé au-dessus du spectacle qui vient de le glacer d'effroi, est pour lui le sujet de réfléchir que le Créateur ordonne de grands moyens qui doivent faire durer le globe & entretenir son harmonie.

Le Naturaliste comme le Dessinateur ne regrette donc plus pour ses roches écroulées, leur ancienne position, il se plaît au contraire à voir leur masse & leurs débris entassés contraindre les eaux du torrent de se refouler sur elles-mêmes, de rejaillir en napes, en cascades, qui dans leurs suites particulières semblent ne se multiplier, que pour choisir les moindres roches, les déblayer, & attaquer par plus d'endroits à la fois l'édifice qu'elles se proposent d'écrouler de nouveau. C'est de cette action mécanique des eaux dont les courans sont tantôt divisés, tantôt réunis, qu'il résulte de proche en proche, à l'aide de la rapidité de la pente, l'affouillement total des ravins qui deviennent à la longue des côtes escarpées.

Les mêmes accidens amènent de plusieurs ravins du Mont-d'Or une prodigieuse quantité & variété de débris dans la grande vallée des Bains comme au rendez-vous commun d'où ils doivent déserter le pays natal. Là ces matériaux sont repris par le torrent source de la Dore (plus bas elle prend le nom de Dordogne). Le travail devenu moins tumultueux est alors plus détaillé, plus journalier, plus méthodique. Les roches voyagent désormais par ordre de pesanteur spécifique, les plus pesantes échouent bien des fois encore; mais une crue d'eau les remettant, pour ainsi dire, à flot, elles perdront peu-à-peu avec leurs angles leur première forme; elles arriveront enfin arrondies dans le lit des rivières où les ondes & les galets ne se précipitant plus, rouleront ensemble désormais & souvent jusqu'à la mer (1).

Je remarque au sujet de la prompte réduction en galets des roches

(1) Les amateurs de Lythologie qui parcourront l'Auvergne doivent examiner de près quantité de matériaux qui sous l'aspect des quartz, des porphyres, des roches ou pierres de corne, des traps, des jaspes, des petro-silex, peuvent être des débris de productions volcaniques que les eaux charrient souvent loin des endroits où il seroit plus aisé de les reconnoître en grandes masses appartenantes, par exemple, à des coulées de laves.

charriées par l'eau, que le frottement qui s'exerce entre les pierres pendant leur déplacement dans ce liquide, eſt plus conſidérable que celui qui auroit lieu entr'elles, ſi on leur imprimoit à ſec dans l'air autant & même plus de mouvement.

Quoique les pierres perdent dans l'eau une partie de leur peſanteur, ce fluide ne laiſſe pas de peſer ſur elles en les faiſant rouler les unes ſur les autres; ce milieu ſemble annuller le reſſort des pierres en même-tems qu'il accroît au moyen de l'intimité du contact leur frottement qui me paroît tenir plus ou moins de celui qu'on ſait avoir lieu entre deux ſurfaces planes qu'on feroit gliſſer l'une contre l'autre après les avoir mouillées. De petits graviers entraînés par l'eau confuſément avec des fragmens de pierres quelconques deviennent ſans doute fréquemment interpoſés entr'elles, & ſucceſſivement remplacés; ils doivent occaſionner dans ce cas l'effet du ſable quartzeux humecté, jeté à propos entre le fer & le porphyre: la dureté de ce dernier ſe trouve ainſi vaincu par l'induſtrie de l'homme qui ſait le tourner, le ſcier.

N'eſt-ce pas citer une preuve encore de la différence des frottemens des corps obſervés ſéparément dans l'eau & dans l'air, que de remettre ſous les yeux des Phyſiciens l'action vraiment ſurprenante des cizeaux de bon acier ſur un verre à vître & même une glace, qu'on peut aiſément éclater, tailler en rond en opérant dans l'eau, tandis qu'en agiſſant dans l'air on briſe un verre ſemblable plutôt que de parvenir à l'éclater à volonté, & l'on ébrêche en outre bien plus vîte l'inſtrument.

Qu'on me pardonne quelques digreſſions & des détails peut-être minutieux, en faveur du zèle que j'ai mis à raſſembler tout ce que j'ai jugé en rapport avec mes obſervations ſur la formation & la diſtinction des baſaltes en boules. J'ai cru devoir joindre à ce Mémoire une deſcription conciſe des échantillons dont j'ai déjà parlé, mais que je juge devoir rappeler ſelon l'ordre de leur numéro, pour les deux commodités de préſenter à peu de choſe près avec la Table indicative des principaux articles traités dans ce Mémoire le tableau raccourci des preuves que je réunirai ſous forme de réſumé.

N°. 1 & 1 *bis*, ſont deux échantillons des tripolis ſur leſquels ſont les baſaltes qui ſe décompoſent & ſe réduiſent en boules dans le vallon où coule le ruiſſeau Barbier.

Le premier de ces tripolis eſt blanchâtre, & indique bien par la ſtructure de ſes couches qu'il a été dépoſé par l'eau.

Le ſecond, N°. 1 *bis*, eſt bleuâtre; ſa couleur eſt rehauſſée lorſqu'il eſt mouillé: il eſt taché vers ſes bords & un peu vers le centre par l'ocre ferrugineuſe que j'ai dit s'être produite lors de la décompoſition des baſaltes.

N°. 2. Eſpèce de brêche volcanique ferrugineuſe, qui ſe trouve entre

les écartemens des mêmes basaltes ; cette disposition est la preuve de leur déplacement.

N°. 3. Petit prisme partiel, ou plutôt élévation qui raccordoit avec plusieurs autres les surfaces des basaltes prismatiques qui se sont décomposées, ont éclaté par les angles, en sorte qu'il est resté une ou plusieurs boules de figure sphéroïde plus ou moins régulière.

N°. 4. (du Puy-de-la-Veille). Lave en décomposition : ce morceau est en petit le modèle des altérations des basaltes devenus matrices de grosses boules dans le vallon Barbier ; on voit dans ce même échantillon comment une boule devient matrice de plusieurs.

N°. 5. (du Mont-d'Or). Lave en grande partie décomposée ; elle se divise par petits grains irrégulièrement arrondis. Cette disposition me paroît confirmer, justifier, pour ainsi dire, jusques dans les plus petits détails mes observations sur la formation des plus grosses, des moyennes & des petites boules.

N°. 6. (du Mont-d'Or). Lave compacte décomposée superficiellement ; la couche mince de terre argilleuse, produit de cette même décomposition, a pris de petits retraits dans lesquels on voit que l'humidité a dû s'infiltrer & séjourner davantage, en sorte que le basalte, quoique très-dur, est devenu comme gravé.

Cet échantillon est, je crois, le dernier terme de la progression possible à établir entre le plus grand degré de tendance à la décomposition de la part des laves, lorsqu'elles se décomposent, par exemple, comme le N°. 4, d'années à autres, & leur extrême résistance d'autre part, lorsque, comme le N°. 6, les laves ne paroissent s'altérer de siècle en siècle que de surface en surface extérieure.

N°. 7. (de Gravo-néro près Clermont). Lave rougeâtre de forme ovoïde ; elle est ornée sur toute sa circonférence des déchirures de la lave scorifiée dans laquelle on reconnoît qu'elle a été incrustée.

En raison de la porosité & des accidens interieurs de ces boules, ou plutôt boulets volcaniques, qu'on sait avoir été rejetés des cratères, il devient aisé de les distinguer d'avec les boules qui peuvent être de même forme, mais que j'ai dit résulter de la décomposition de certaines espèces de laves par l'humidité : altération remarquable notamment sur les basaltes prismatiques articulés. J'en ai pris occasion de donner quelques apperçus sur l'origine de certaines eaux minérales. (*Voyez* la note, page 138).

N°. 8. (de Gravo-néro). Lave scorifiée qui se trouve amoncelée par tas ou en couches considérables composées de fragmens de différentes grosseurs ; ils sont mêlés avec d'autres débris volcaniques dont j'ai cité quelques-unes des variétés de formes, tels sont les morceaux sphériques isolés, N°. 7.

N°. 9. (du Vésuve). Lave rejetée sous forme sphéroïde ; ce morceau

caffé par la moitié préfente tous les caractères que j'affigne aux laves en boules, produits projectiles des volcans : pour ne pas me répéter, je renvoie ci-après à ma première claffe ou diftinction des bafaltes en boules.

J'ai caffé un grand nombre de ces projectiles des volcans ; en Auvergne, il eft très-commun qu'ils aient des accidens dans leur épaiffeur. M. Mouffier (Apothicaire à Clermont) a rencontré dans quelques-uns, des noyaux dans l'état d'émail laiteux ou de pâte de porcelaine.

N°. 10 (d'Ardes). Fragment de bafaltes dont la furface à-peu-près arrondie eft parfemée de taches effleuries ; elles font la preuve de la décompofition plus ou moins fuperficielle des laves pefantes noires, compactes, informes, en tables, en prifmes & en boules.

N°. 11. (du Puy-de-la-Veille). Autre boule de bafalte dont les taches font moins vifibles que celles du précédent N°. J'ai éclaté ce morceau fur l'un de ces points pour qu'on puiffe voir le grain ferré du bafalte refté intact.

Il n'y a point de doute que ce morceau ait appartenu à une plus groffe maffe de bafalte qui s'eft décompofée, & dans l'intérieur de laquelle le fragment a pu repréfenter un noyau : je ferai voir que cette expreffion feroit impropre.

N°. 12. (de la rivière d'Allier). Galet de lave pefante d'un noir nuancé de bleu foncé ; je l'ai éclaté pour faire remarquer qu'en raifon de la différence du grain, il refte toujours au défaut des autres indications un caractère infaillible à l'exception du cas où il s'agiroit de diftinguer fi un galet a été ou non ébauché d'abord par la voie de décompofition, mais cette queftion me femble peu importante à réfoudre ; elle ne peut être mife au rang des objections qu'on pourra peut-être me faire par rapport au réfumé que je vais préfenter en renfermant dans deux claffes toutes les fortes & variétés que je connoiffe des bafaltes en boules.

RÉSUMÉ.

Je range dans une première claffe les laves en boules ou boulets, produits projectiles des volcans : ces corps ont été rejetés par les explofions fréquentes qu'on fait avoir lieu dans les cratères ; on les trouve quelquefois épars ; le plus communément ils font amoncelés par tas confidérables pêle-mêle avec d'autres débris. Là ils font prefque tous incruftés de lave fcorifiée dans laquelle il femble qu'ils viennent d'être roulés ; leur différente forme irrégulière & originelle, eft abfolument confervée. En fracturant ces boules on diftingue toujours dans leur épaiffeur ou leur tranche plus ou moins de foufflures ou de pores. On rencontre affez

fréquemment dans leur centre un noyau de pierre qui s'est comporté en raison de sa nature plus ou moins fusible ou apyre.

Dans la seconde classe, j'appelle produits secondaires, d'autres boules qui, quoiqu'elles figurent des noyaux dans l'épaisseur des basaltes en partie décomposés, ne sont cependant que les restes ou les portions de laves qui ont échappé jusqu'à ce moment à la destruction sous les prétendues couches concentriques qui les enveloppent en tout ou en partie Celles-ci ne sauroient en imposer à l'observateur scrupuleux : elles ne sont autour du faux noyau que les traces des décompositions, que des espèces d'escarres qui se sont faites à différentes époques dans une masse de lave, de surface en surface, de la circonférence au centre d'une seule, de plusieurs, ou d'une infinité de grosses, de moyennes & de petites boules.

Il est rare que ces boules n'aient à leur surface quelques traces de décomposition, telles que les taches effleuries dont j'ai parlé; ces boules sont pesantes, solides, en raison sur-tout de la forme qu'elles ont acquise. Quand on parvient à les éclater on reconnoît dans leur cassure le grain du basalte conservé intact; enfin, l'on voit que ces prétendus noyaux ont appartenu à des masses de laves avec lesquelles ils ont composé un ensemble homogène, lors de la fusion, puis du refroidissement de ces mêmes laves, & jusqu'à ce qu'elles aient enfin cédé partie par partie aux impressions de l'air & des terreins humides. J'ai dit que quelques laves se gercent ou s'exfolient par couches épaisses ou successives d'années en années, que d'autres s'usent à peine de siècle en siècle par surfaces superficielles.

Ma collection des matériaux volcanisés de l'Auvergne n'étant pas à beaucoup près aussi complette qu'il est possible qu'elle le devienne, je n'ai pu faire pour le moment l'énumération que d'une partie des sortes ou des variétés de chacune des deux classes de basaltes en boules que j'ai déterminées dans ce résumé, & auxquelles je crois que tous les basaltes de cette nature pourront être rapportés.

PASSAGE

DE COLONNES OU PRISMES DE BASALTE VOLCANIQUE A L'ÉTAT DE BOULES (1);

Par M. BESSON.

LE Puy-de-la-Veille est une montagne volcanisée oblongue, courant du nord au midi, entre Clémensat & Chidrac, à mille toises environ de

(1) Ce Mémoire a été remis à l'Administration des mines en 1785.

ce dernier endroit, & à plus de deux lieues nord-ouest d'Issoire, ville en Auvergne.

La base ou le pied de cette montagne est un granit par couches, ou secondaire & fort micacé : une pierre calcaire coquillière pose sur les granits ; des bancs calcaires mêlés d'argile rougeâtre & verdâtre surmontent celle-ci ; il règne en général autour de la montagne des tufs argileux mêlés en différentes proportions de matières calcaires qui composent des marnes variées, disposées par bancs & par couches, depuis un pied jusqu'à dix d'épaisseur. On trouve dans ces marnes des portions de laves, de scories, de pierres-ponces & d'argile cuite : des amas de pouzzolane & autres matières volcaniques sont tantôt infiltrés d'argile, & tantôt par des matières calcaires, qui leur servent de ciment. Le mêlange de toutes ces matières hétérogènes, que je nomme tuf volcanique, forme des espèces de brêche, de poudingue, & de grès grossiers ; dans ce dernier cas l'infiltration calcaire remplace & ressemble aux grains du quartz par la blancheur & la disposition des grains de spath : les spaths y sont cristalisés, quand les interstices ou les cavités ont été assez grandes. Les différens côtés de la montagne ont des mêlanges divers.

Au nord de la montagne sont des pouzzolanes rouges infiltrées par la matière calcaire ; on voit dans la fracture de leurs masses chaque grain ou morceau de pouzzolane enveloppé par du spath calcaire cristallin : cet espèce de tuf est plus solide & plus compacte au nord-ouest. Au couchant de la montagne le tuf est gris ou noirâtre ; il y en a de jaunâtres & de verdâtres qui sont plus argileux : on y trouve aussi du bois dans différens états de dureté, quelquefois se brisant facilement entre les doigts comme certains bois fossiles, mais qui se durcissent ensuite après l'évaporation de leur humidité ; un espèce de tuf plus noir est assez dur & assez lié pour être débité & employé comme moëllon & pierre de taille. Au levant de la montagne les tufs contiennent plus de matière calcaire, & on y voit des petites géodes ou des cavités remplies d'un spath cristallisé en aiguilles & en faisceaux.

Ces mêlanges de différentes terres, de matières volcaniques, de bois ; ces couches horizontales & parallèles entr'elles, annoncent le concours & l'effet des eaux de la mer ; ils prouvent que cette montagne brûloit au sein des eaux ; qu'elle s'y est élevée par accumulation, que l'agitation & le mouvement de la mer, qui battoit le pied de la montagne, y mêlangeoit & confondoit les substances qu'elle entraînoit après les avoir détachées des côtes & des pentes environnantes, & les déposoit au pied de cette montagne. Ces considérations peuvent aussi expliquer naturellement les différens mêlanges qui se trouvent déposés aux différens aspects & autour de la montagne ou Puy-de-la-Veille.

Dans un tems plus rapproché, la montagne s'étant trouvée plus élevée au-dessus des eaux, n'offre plus dans sa partie supérieure de ces couches

& de ces dépôts de matières calcaire & argileuse, on n'y voit que des matières volcaniques. On n'insiste pas sur l'existence de la mer dans ce canton, parce que je l'ai suffisamment établie dans d'autres Mémoires, & que ce n'est point l'objet principal de celui-ci.

Différens courans de laves sont descendus du haut de la montagne de la Veille, elle en offre plusieurs au couchant & ils suivent l'inclinaison de sa pente. Vers le haut on y voit dans différens endroits des grosses colonnes ou prismes perpendiculaires irréguliers pour le nombre des côtés, d'une hauteur de quinze à vingt pieds, ayant leurs pans fortement prononcés; le diamètre de ces prismes est de deux jusqu'à trois pieds. Leur décomposition se fait d'abord remarquer dans des fentes ou retraits horisontaux, comme on en voit dans certains prismes naturellement articulés, quoique d'une pâte fort dure : il faut suivre cette décomposition à mesure qu'on descend la montagne, elle y est de plus en plus apparente & marquée; c'est aussi la marche que je tiendrai dans cette description.

On observe que les angles de ces prismes s'émoussent, se détruisent & se perdent : que les fentes horisontales, qui d'abord n'étoient qu'apparentes à la superficie se creusent de plus en plus; au moyen de ces pertes ou de ces dégradations les prismes commencent à prendre des formes plus sphéroïdes, plus ovales, ou plus rondes : la même masse qui avoit deux à trois pieds de large se sépare en deux, en subissant la même décomposition, & forme deux grosses boules, parce que ce sont toujours les parties les plus anguleuses, plus exposées à l'atmosphère, qui s'exfolient & se détachent de préférence aux autres. Ces deux boules se partagent ensuite encore par le même mécanisme; l'exfoliation extérieure laisse quelquefois appercevoir que l'intérieur d'une boule en contient trois & quatre autres, & cela successivement, plus ou moins; il n'y a rien de constant ni pour le nombre ni la grosseur de ces boules; les dernières ne sont quelquefois pas plus grosses que des œufs & des noix.

Cette exfoliation, ou cette destruction s'apperçoit de plus en plus en descendant la montagne, comme on l'a dit; davantage dans les ravins & les endroits où le basalte est plus exposé à l'humidité. Il reste enfin de la plupart de ces boules un noyau de lave dur, très-compacte, qu'on ne peut rompre qu'à grands coups de marteaux, si on y parvient : ce noyau est plus noir que ses enveloppes, qui sont grises, il est marqué quelquefois de taches blanchâtres ou grises.

Si on fait attention à ce qu'on a dit sur la composition de cette montagne, on ne pourra guère attribuer la décomposition de ces basaltes qu'à la quantité de parties calcaires & argileuses qui ont dû entrer, pour la plus grande partie, dans la formation de ces laves; ces deux terres, jointes ensemble, sont les ingrédiens qui composent la marne, qui a la propriété de se fondre & de se décomposer à l'air. Quand on manie sur les lieux les débris de ces boules, on les trouve au tact friables, d'une certaine

douceur ou onctuosité, ce qu'on ne peut attribuer qu'à l'argile. Le peu d'activité du feu, occasionné peut-être par l'eau, n'aura pu donner une dureté, une cuisson suffisante à cette espèce de pâte mélangée; peut-être aussi qu'une moindre quantité de fer dans cette pâte aura empêché la fusion & la liaison ordinaire aux laves; on sait que plus elles sont noires, par conséquent chargées de fer, plus elles sont dures; c'est par toutes ces raisons que celles-ci seront attaquables aux impressions de l'atmosphère, & aux intempéries des saisons qui occasionnent leur décomposition. De plus il est essentiel d'observer que la pâte de cette lave est uniforme, paroît moins composée que les laves ordinaires du pays; avec une moindre quantité de fer, on n'y voit pas des schorls, des micas, ni des feld-spaths: quelques grains, de ce qu'on nomme crysolite, substance peu connue, s'y voyent très-rarement; ce basalte est donc d'une composition différente des autres, composition qui a dû influer sur sa décomposition, & modifier sa manière d'être.

Au pied de la montagne, & dans les murailles qui entourent les possessions, on voit peu ou point de ces boules, mais beaucoup de leurs noyaux; il y en a de fort gros: ils sont bleu-foncé ou noirs, durs & compactes, pour ainsi dire inaltérables: les torrens & les eaux qui ont entraîné au loin de ces noyaux ne les ont pas déformés sensiblement, ils n'en ont reçu qu'une espèce de poli provenant du mécanisme du roulis: ce qui indique encore leur dureté & leur consistance.

Les terres des environs de la montagne sont noires, légères & d'un excellent produit; c'est un mêlange de matières volcaniques & de terre végétale qui sont les ingrédiens qui doivent former, & forment par-tout les terres du meilleur rapport; qui de tout tems ont fait célébrer les environs de Naples, la Sicile, & la Limagne d'Auvergne, comme des pays des plus fertiles. Ce dernier pays arrosé par des ruisseaux & des rivières, & particulièrement par l'Allier, qui descendent de pays volcanisés, ont très-anciennement charrié les détrimens des volcans dans ses plaines, dont le fond & le sol attestent l'origine, qui sont en grande partie composés de portions de laves roulées qui avec les granits & les quartz provenans de ces derniers, forment la majeure partie des galets dont les champs & les rivières sont jonchés.

Je n'entreprendrai pas de donner la théorie de la formation de la lave qui a la propriété de passer à l'état de boules; je me suis contenté de rapporter ce que j'ai observé sur les lieux. Pour pouvoir dire quelque chose de raisonnable à ce sujet, je ne dis pas de satisfaisant ou de vrai, il faudroit avoir le tems de bien méditer les circonstances & les positions du local, & avoir des mesures exactes des hauteurs environnantes pour connoître le dépôt des eaux. Comment ensuite pouvoir évaluer les changemens & les dégradations occasionnés par la durée des siècles qui se sont écoulés depuis que l'Auvergne, ce pays si élevé, étoit inondé par la mer?

Plus

OBSERVATIONS

Sur un nouveau Feld-ſpath, trouvé au Port des François sur la côte du nord-oueſt de l'Amérique, & ſon analyſe;

Par M. l'Abbé MONGEZ, *Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève.*

PLUS on étudie la nature dans les montagnes & les roches anciennes, ces riches dépôts de ſes merveilles, & plus elle offre au curieux des variétés dans les différentes ſubſtances dont elle les a compoſés. Il en eſt peu dont la forme change autant que celle du feld-ſpath, l'on peut même dire que dans tous les pays où cette pierre eſt abondante & en criſtaux iſolés, on la rencontre ſous une forme particulière qui ſemble la diſtinguer de celle d'un autre pays.

C'eſt ainſi qu'en Auvergne M. de Sauſſure a trouvé le feld-ſpath en priſme quadrangulaire rectangulaire, coupé obliquement par ſes extrémités; le P. Pini, ſur la montagne de Baveno, en priſme exaëdre régulier, mais un peu comprimé, terminé par deux plans exagones, & les nombreuſes variétés de cette forme produites par ſes différentes troncatures; M. Beſſon ſur le Saint-Gothard, en priſme hexaëdre tellement applati & court qu'il ſemble avoir entièrement diſparu & ne préſenter que des ſommets dièdres. Je ne ferai que citer la forme du priſme tétraëdre rectangulaire terminé par des ſommets tétraëdres qui eſt la plus générale dans les feld-ſpaths de Bretagne, & celle du priſme décaëdre inéquilatéral, terminé par deux ſommets hexaëdres à faces très-inégales que M. Paſſinge a trouvés ſur la montagne de Tarare & dans les environs de Roanne.

C'eſt d'après un très-grand nombre d'échantillons de ces différens pays que M. Romé de Liſle a ſuivi avec autant d'exactitude que de ſagacité les nombreuſes variétés qui dérivent de ces formes principales. Ce ſavant Naturaliſte eſt même remonté juſqu'à celle qu'il regarde comme primitive, un priſme rhomboïdal de 65° & de 115°, terminé par deux plans perpendiculaires à ſon axe.

Parmi les échantillons de tous les débris & de toutes les roches dont le rivage du Port des François eſt environné de toutes parts, & dont j'ai fait une collection auſſi complette que l'a permis le peu de tems que nous ſommes reſtés au mouillage de l'île du Cénotaphe & dont le malheur le plus affreux nous a arrachés, j'ai rencontré des criſtaux de feld-ſpath d'autant plus intéreſſans qu'ils ſont abſolument nouveaux pour la forme,

la couleur & la nature. Leur forme d'un octaèdre rectangulaire à pyramides applaties, les variétés qui en dépendent, leur fragilité extrême, en un mot, le peu de rapport que je leur trouvois avec les cristaux pierreux connus m'empêchèrent de soupçonner d'abord qu'ils fussent des cristaux de feld-spath, & m'engagèrent à en faire l'analyse. Cette analyse, aussi complette qu'il est possible de la faire sur un vaisseau au milieu des roulis & des tangages perpétuels, a suffi cependant pour me faire reconnoître un véritable feld-spath.

Description.

Ces cristaux, qui ont quelquefois jusqu'à cinq lignes de long sur trois de large, mais plus ordinairement équilatéraux, sont d'une belle couleur jaune citrine. Je ne les ai rencontrés que dans un seul bloc de quartz très-blanc, parsemé de lames de feld-spath blanc brillant & de quelques aiguilles informes de schorl d'un verd noirâtre. Ils sont tellement engagés qu'il est très-difficile de les obtenir isolés sans les endommager & le plus souvent les casser, d'autant plus que le quartz est très-dur & ces cristaux très-cassans.

Il paroît qu'ils étoient tout formés avant d'avoir été enchatonnés dans la masse de quartz, puisque lorsqu'on les détache on voit des deux côtés leur forme exactement imprimée dans le quartz; ou du moins, que s'ils ne sont pas de beaucoup antérieurs, ils ont cristallisé dans le tems même que la matière quartzeuse en dissolution passoit à l'état de prompt desséchement. Il en est sans doute de même de tous les cristaux réguliers que l'on trouve dans les roches mélangées.

Une observation singulière, c'est que ces cristaux jaunes ne sont moulés que dans la matière quartzeuse & jamais dans celle du feld-spath blanc, quelqu'abondante qu'elle soit. Ce dernier n'y est qu'en lames ou feuillets & non en cristaux réguliers comme dans les granits ordinaires & certains porphyres.

Les petits cristaux jaunes de feld-spath jouissent d'une demi-transparence sur-tout vers les bords. Leur intérieur paroît feuilleté, ou plutôt étonné dans tous les sens; de manière que les différens brisemens que la lumière éprouve en les traversant, donnent à la couleur jaune des tons très-variés d'intensité, & la font paroître plus foncée dans certains endroits que dans d'autres. Ces différentes réflexions & réfractions lui prêtent encore un coup-d'œil micacé & augmentent son chatoiement. En général, la surface de tous les plans est parfaitement lisse & polie.

Analyse.

J'ai essayé de frotter plusieurs morceaux les uns contre les autres pour essayer s'ils développeroient cette odeur propre au feld-spath que tout Naturaliste exercé reconnoît facilement; mais cette substance étoit trop fragile,

& l'expérience ne m'a pas réussi : les morceaux se froissoient, se brisoient avant que de s'user assez pour donner de l'odeur.

On pense bien qu'il m'a été absolument impossible d'essayer s'ils étoient scintillans sous le briquet.

Ecrasés sur le tas d'acier, ces cristaux jaunes n'ont donné qu'une poussière d'un gris sale ; à peine distinguoit-on une légère nuance jaune.

Non-seulement les trois acides minéraux & l'eau régale n'attaquent point cette substance à froid, mais bouillans ils ont très-peu d'action sur elle. L'acide marin m'a paru avoir agi le plus efficacement ; au moins ai-je remarqué que les morceaux, que j'y avois tenus en digestion pendant près d'une demi-heure, avoient perdu leur poli ; ce qui n'étoit pas arrivé dans les autres acides. Dans tous la couleur étoit restée la même, & les menstrues ne s'étoient nullement colorés. La dissolution par l'acide vitriolique a laissé précipiter par l'alkali fixe des indices d'alun, ce qui annonceroit que ce menstrue auroit aussi un peu agi sur la terre argileuse qui se trouve toujours dans le feld-spath (1).

L'analyse par voie sèche ou au feu du chalumeau a été beaucoup plus satisfaisante & instructive.

Au premier coup de feu la couleur jaune a été altérée & elle a passé au rouge, à-peu-près comme l'ochre jaune devient rouge au feu ; ce qui me feroit croire que c'est à une chaux de fer que ces cristaux de feld-spath doivent leur couleur jaune ; & comme la couleur rouge est égale par-tout, cela confirme l'explication que j'ai donnée plus haut des différens tons de la couleur jaune.

Ce feld-spath ne décrépite pas au feu. Le P. Pini avoit fait de la décrépitation un caractère distinctif du feld-spath cristallisé, dans sa Dissertation sur les feld-spaths de Baveno, & Vallerius au contraire dit dans sa Minéralogie qu'il ne décrépite point. Je crois ces deux assertions trop générales, & même aussi le sentiment de M. Romé de Lisle dans sa Cristallographie qui pense que la propriété de décrépiter au feu appartient au feld spath cristallisé seulement, & non au feld-spath en masse non cristallisé. Dans les essais que j'ai faits d'un très-grand nombre de cristaux de feld-spath de différens pays, j'en ai trouvé beaucoup de cristallisés qui ne décrépitoient point, & je les citerois ici, si j'avois les notes que j'ai laissées à Paris. Quelle que soit la cause de cette décrépitation, que ce soit l'eau de cristallisation, ou l'air interposé entre les lames, ou la présence d'un acide comme le pensoit le P. Pini, il est constant que ce n'est pas un caractère absolu & distinctif, & que celui du Port des François, comme beaucoup d'autres, en est absolument privé.

---

(1) Cent parties de feld-spath blanc contiennent environ soixante sept de terre siliceuse, quatre de terre argileuse, onze de terre pesante, & huit de magnésie. *Voy.* Minér. de Kirwan, pag. 127 de la traduction françoise.

Le feld-spath attaqué par la flamme du chalumeau devient plus léger & volage sur le charbon. Je soudois donc un morceau de ces cristaux sur un petit tube de verre; & dirigeant sur lui le cone bleu de la flamme, je le vis fondre au bout de quelques secondes, en se boursoufflant & formant des bulles qui s'entr'ouvroient & éclatoient à la surface comme des bulles d'eau. J'ai obtenu un verre jaunâtre d'une transparence à peu-près semblable à celle du cristal. Ce verre étoit piqueté d'une infinité de soufflures & de bulles qui en altéroient encore la transparence.

On sait que cette fusion par elle-même & sans flux est un des caractères distinctif du feld-spath; le verre plus ou moins transparent qu'il forme, le distingue suffisamment des schorls, des roches de corne & des productions volcaniques qui se fondent d'elles-mêmes au chalumeau, mais donnent un verre opaque.

Traités avec l'alkali fixe minéral, ils se dissolvent difficilement, quoiqu'ils s'y divisent d'abord avec beaucoup d'effervescence. Si on les tient long-tems dans ce flux & qu'on jette dans l'eau le globule d'alkali fixe, il se dissout, & l'on voit se précipiter au fond une portion de ces petits cristaux, mais dont la couleur a totalement disparu, parce que la portion ferrugineuse a été altérée par ce flux.

Le borax s'empare de cette substance avec vivacité, & la fond entièrement assez vîte. Le verre produit est de couleur un peu terne, mais brillant & très-transparent.

Le sel microcosmique se comporte de même, à la vérité moins promptement, & son verre transparent a une couleur jaune-rougeâtre.

Cette analyse, quoiqu'en petit, a trop de conformité avec l'analyse en grand que différens Chimistes ont faite du feld-spath, & que j'ai répétée vingt fois au chalumeau, pour que l'on méconnoisse cette substance dans les cristaux jaunes dont il est ici question. Sa forme cristalline semble cependant les en éloigner, ou du moins les différencier de tous les cristaux de feld-spath connus ou décrits jusqu'à présent; tant il est vrai que pour déterminer des substances nouvelles, lorsque l'on cherche une certitude & une évidence complette, il faut avoir recours absolument aux expériences & à l'analyse.

Peut-être un Cristallographe ingénieux reconnoîtra-t-il dans la forme des cristaux jaunes de feld-spath du Port des François la forme primitive, le prisme quadrangulaire rectangulaire coupé obliquement par les côtés. J'ajouterai même ici que très-souvent en voulant détacher quelques-uns de ces cristaux de leur gangue, les fragmens qui se brisoient prenoient cette forme, comme les fragmens du spath calcaire prennent celle d'un rhombe plus ou moins bien prononcé.

Au reste, voici les différentes variétés que j'ai observées dans ces cristaux.

N°. 1. Octaëdre rectangulaire à pyramides applaties, composé de huit

faces triangulaires. La *fig.* 9 montre un de ces cristaux isolé & de grosseur naturelle vu en face. La *fig.* 10 montre ce même cristal vu en dessus pour mieux juger les formes des faces des pyramides.

N°. 2. Le même à pyramides applaties, qui, ayant chacune deux faces opposées plus larges que les deux autres, par cet alongement offrent quatre trapèzes & quatre triangles isocèles, *fig.* 11.

N°. 3. J'ai trouvé ces deux variétés réunies dans une seule, c'est-à-dire, qu'une des pyramides étoit composée de quatre faces triangulaires, & l'autre de deux trapèzes & de deux triangles.

N°. 4. Le même que le N°. 2, excepté qu'un des sommets d'un triangle est tronqué, ce qui donne une pyramide pentaëdre composée de deux faces pentagones opposées, de deux faces triangulaires, l'une grande & l'autre petite pareillement opposées, & d'un trapèze au-dessous de la petite face triangulaire, *fig.* 12.

N°. 5. Le même dont une des pyramides est rendue hexaëdre par la troncature des sommets des deux triangles isocèles; ce qui lui donne alors deux faces hexagones opposées, deux petites faces triangulaires & deux trapèzes.

Dans le N°. 1, que je regarde comme la base dont tous les autres découlent, j'ai cherché à mesurer la valeur des angles que les plans font entr'eux, & j'ai trouvé que les triangles étant inclinés de 15° formoient à la base des pyramides un angle de 30°, & par conséquent à leur sommet un de 150°. Lorsque le cristal s'allonge dans le sens de la base des pyramides, deux faces triangulaires opposées prennent la forme de trapèzes, (*fig.* 11, 12, 13). Mais alors je ne me suis pas apperçu que l'inclinaison des angles variât.

Je laisse aux savans Cristallographes à décider si la forme du N°. 1, l'octaëdre rectangulaire à pyramides applatties, n'est pas la véritable forme primitive de la cristallisation du feld-spath, & si toutes les formes variées des cristaux de cette substance décrits jusqu'à présent n'en dérivent pas nécessairement.

A bord de la Boussole, le 28 Décembre 1787, devant les îles Bashi en Asie.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

AN Essay on Phlogiston, &c. *C'est-à-dire, Essai sur le Phlogistique & la constitution des Acides; par M.* KIRWAN. A Londres, chez Elmsly, au Strand; & à Paris, chez Barrois, quai des Augustins.

Ce Journal est plein d'excellens Mémoires de M. Kirwan. Nos Lecteurs

trouveront le même plaisir à la lecture de ce nouvel Ouvrage de ce célèbre Chimiste.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon pour la partie des Sciences & Arts, second trimestre, 1785. A Dijon, chez Causse; à Paris, chez Barrois le jeune, quai des Augustins, & Croullebois, rue des Mathurins.

On sait combien cette Académie travaille utilement pour les sciences. Ce nouveau volume en est une preuve. Les Mémoires qu'il renferme sont très-intéressans.

Nouveau régime pour les Haras, ou *Exposé des moyens propres à propager & améliorer la race des Chevaux, avec la notice de tous les Ouvrages écrits ou traduits en françois relatifs à cet objet; par* ESPRIT-PAUL DE LA FONT-POULOTI: *Non quæram quod mihi utile, sed quod multis*, I Cor. 10. *L'objet que je me propose n'est pas mon avantage particulier, mais le bien général.* A Turin; & se trouve à Paris, chez la veuve Valat-la-Chapelle, Libraire, grand'salle du Palais.

L'Auteur de cet Ouvrage estimable indique des moyens de propager & d'améliorer la race des chevaux dans le Royaume. On lira sous ce rapport avec intérêt son Ouvrage, & on y verra avec plaisir l'honnête-homme qui veut le bien & qui indique le moyen de le faire.

De l'Electricité des météores, Ouvrage dans lequel on traite de l'Electricité naturelle en général & des météores en particulier, contenant l'exposition & l'explication des principaux phénomènes qui ont rapport à la Météorologie électrique, d'après l'observation & l'expérience, avec figures; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Professeur de Physique expérimentale des Etats-Généraux de Languedoc, des Académies Royales des Sciences de Montpellier, de Lyon, Bordeaux, Dijon, Béziers, Marseille, Nismes, Rouen, Toulouse, Valence, Madrid, Rome, Hesse-Hombourg, Lausanne, Florence, Milan, &c.* 2 vol. in-8°. A Paris, chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins près celle de la Harpe.

Le titre de l'Ouvrage indique quel a été le but de son célèbre Auteur. Le Public connoît la manière de M. l'Abbé Bertholon, & le lit toujours avec intérêt. Cette nouvelle production mérite le même accueil qu'ont déjà reçu les autres.



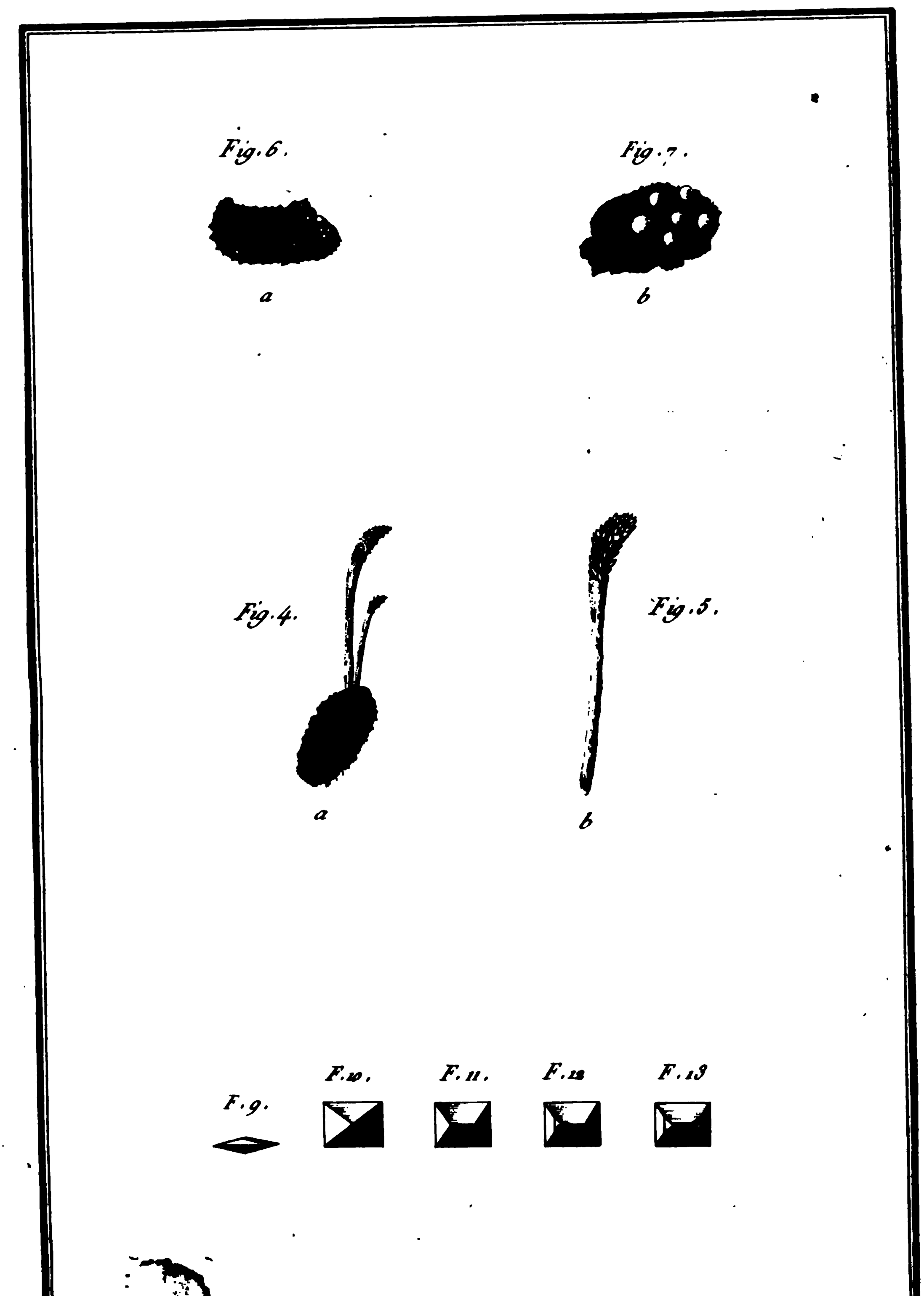
TABLE

Des Articles contenus dans ce Cahier.

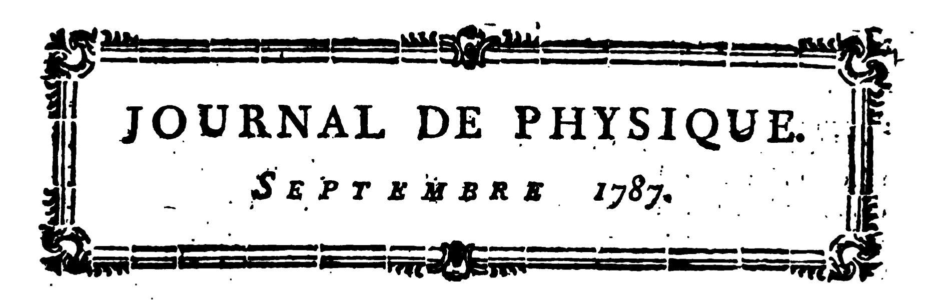
APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* Rozier, *Mongez le jeune &* de la Metherie, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 28 Août 1787.

VALMONT DE BOMARE.



Aoust 1787.



EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

SUR LA CONVERSION DES ACIDES SACCHARIN ET TARTAREUX EN ACIDE ACÉTEUX;

Par M. HERMSTADT:

Traduites de l'Allemand, & tirées des Annales chimiques de M. CRELL (1).

I. EN exposant ici mes recherches sur une matière qui a été traitée il y a peu de tems par M. Westrumb (2), mon intention n'est point de lui disputer la gloire d'une des plus importantes découvertes de la Chimie. Je pourrois assurer avec fondement qu'il y a déjà au-delà de dix-huit mois que je fis les mêmes observations sans avoir eu aucune connoissance de celles de ce Chimiste. Quoi qu'il en soit, l'honneur d'avoir découvert la conversion des acides saccharin & tartareux en vinaigre appartient actuellement tout entier à M. Westrumb. Qu'il me soit permis au moins de publier à mon tour mes observations, dans l'unique vue de confirmer encore celles de M. Westrumb. Elles auroient été publiées plutôt, si elles n'avoient été destinées à faire partie d'un Mémoire sur la formation de l'éther qui paroîtra dans peu.

II. De même que la plupart des découvertes sont dûes au hasard, c'est aussi au hasard que je suis redevable de la manière de convertir en vinaigre les acides saccharin & tartareux. Dans d'autres travaux sur les acides végétaux je fus aussi occupé à examiner si l'acide saccharin, qu'on obtient au moyen de l'acide nitreux par le procédé ordinaire, ne devoit dans aucun cas son existence à ce dernier. Je recherchois encore pourquoi l'on obtient tant d'acide saccharin lorsqu'on prépare de l'éther nitreux, tandis qu'il ne s'en manifeste rien dans la préparation de l'éther vitric-

(1) Annales chimiques, année 1786, cahiers premier & second.
(2) Opuscules physiques & chimiques, premier cahier.

lique. La décision exacte de ces questions devoit me conduire à plusieurs principes importans dans la théorie des éthers.

III. Pour décider par l'expérience la première de ces questions, il falloit m'interdire l'usage de l'acide nitreux, je choisis l'acide muriatique déphlogistiqué. Cet acide aériforme ne passe à l'état de fluide qu'autant qu'il se combine avec des substances phlogistiquées. Je voulus me servir de cette propriété, & unir cet acide avec des substances phlogistiquées chargées d'acide saccharin, & cela à deux fins, d'abord pour obtenir de nouveau, sous forme d'acide marin ordinaire, l'acide aériforme qui se seroit combiné avec le phlogistique; en second lieu parce que j'espérois enlever le phlogistique à la substance contenue dans l'acide saccharin, & obtenir cet acide dans toute sa pureté.

IV. Je fis à cet effet plusieurs expériences tant sur le sucre cru que dissous; comme elles furent infructueuses, je me dispenserai de les décrire. L'esprit-de-vin me parut plus propre à mon but, & l'événement justifia mon attente. Ayant fait passer l'acide marin déphlogistiqué à travers un tube recourbé convenablement, dont le bout plongeoit dans de l'esprit-de-vin, j'ai obligé l'acide à se combiner avec cette liqueur, à mesure qu'il se formoit. Les bulles disparurent en même-tems que l'acide, en s'unissant au phlogistique de l'esprit-de-vin, redevint en partie de l'acide muriatique ordinaire, & le mêlange acquit l'odeur de l'éther nitreux.

V. Par ce procédé, j'ai combiné, à l'aide de la chaleur, tout l'acide muriatique déphlogistiqué, qui pouvoit se dégager d'une livre de mangannèse & d'une livre & demie d'acide muriatique ordinaire, avec une livre d'esprit-de-vin très-pur & très-déphlegmé: le volume de ce dernier fut augmenté par ce moyen de deux tiers.

VI. Cette combinaison achevée, j'examinai la liqueur & la trouvai sursaturée d'acide. Je versai le tout dans une cornue & le mis distiller dans un bain de sable à une chaleur douce. J'obtins d'abord dans le récipient un peu d'éther muriatique qui avoit l'odeur & le goût de gérofle; il vint ensuite de l'acide muriatique dulcifié; j'entretins le feu jusqu'à ce qu'il passât du phlegme acide.

VII. Je m'attendois à trouver pour résidu dans la cornue de l'acide saccharin ou tartareux, mais ce ne fut ni l'un ni l'autre, ainsi que je m'en assurai par quelques expériences; ce ne fut pas non plus de l'acide muriatique pur, parce qu'il avoit une odeur & un goût particulier; sa couleur étoit d'un brun foncé. Pour bien connoître la nature de ce résidu, j'en saturai une partie avec de l'alkali végétal: la solution, de couleur brune, avoit un goût semblable à celui d'un mêlange de muriate de potasse & d'acète de potasse. Je fis évaporer le tout à siccité, le sel que j'obtins attira puissamment l'humidité de l'atmosphère. L'ayant séché derechef, je versai dessus de l'esprit-de-vin déphlegmé, qui en dissout une

partie. Ayant mêlé un peu d'eau à la dissolution, j'en séparai l'esprit-de-vin par la distillation; le résidu me fournit trois gros d'acète de potasse.

VIII. Pour m'assurer davantage de l'exactitude de mes observations, je voulus mettre à nu l'acide acéteux en le séparant du sel neutre que j'avois obtenu. Pour cet effet, je purifiai encore ce sel au moyen de l'esprit-de-vin de la manière que je viens de décrire; j'y ajoutai une demi-partie d'acide vitriolique & autant d'eau distillée; & ayant fait distiller le mêlange dans une cornue, il vint dans le récipient du vinaigre qui soutint toutes les épreuves (1).

IX. Eclairé par ces observations, je vis ouvrir devant moi un nouveau champ qu'il me restoit à parcourir. Mes expériences me faisoient voir clairement que l'acide acéteux avoit été séparé de l'esprit-de-vin; mais cet acide existe-t-il tout formé dans l'esprit-de-vin, ou éprouve-t-il des altérations en s'en dégageant? Ce sont-là des questions dont la décision devenoit pour moi de la plus grande importance.

X. Pour décider donc si l'acide obtenu ne devenoit acide acéteux que lors de son dégagement, j'eus recours aux expériences suivantes: je pris le résidu de la préparation de l'acide nitreux dulcifié, résidu qui évaporé, fournit une masse très-ressemblante à de la gomme arabique suivant l'observation de M. Wiegleb (2), & qui traité de nouveau avec une partie d'acide nitreux, fournit de l'acide saccharin (3). Sur ce résidu je versai goutte à goutte de l'acète calcaire en liqueur, aussi long-tems que je vis se former un précipité blanc, qui examiné, se trouva être un véritable tartre calcaire. Ayant lavé ce résidu à plusieurs reprises, je le fis sécher & le traitai avec de l'acide vitriolique à la manière ordinaire. J'obtins par ce moyen de très-beaux cristaux d'acide tartareux qui pesèrent sept gros.

---

(1) Lorsque je suis dans le cas d'employer de l'acide vitriolique à des expériences délicates, je me sers de l'acide vitriolique de *Nordhausen*, que je rectifie moi-même; cet acide employé à la séparation d'autres acides, me donne toujours des produits fort purs. Tout autre acide vitriolique, obtenu du soufre, contient toujours de l'acide muriatique en abondance, qu'on ne sauroit d'aucune manière en séparer complettement. Il est facile de s'assurer de la présence de cet acide étranger; il n'y a pour cela qu'à faire digérer sur de la manganèse un peu d'acide vitriolique souillé d'acide muriatique; ce dernier se dégagera sous forme d'acide muriatique déphlogistiqué. M. Westrumb répète souvent (Mém. cité) que tous les sels alkalins sont souillés d'un peu d'acide muriatique; j'ai lieu de croire que cet acide provenoit chaque fois de l'acide sulfureux dont M. Westrumb se servoit pour ses expériences. (*Note de l'Auteur.*)

(2) Observations sur la nature de l'acide saccharin. Annales chimiques de Crell, 1784, tom. 2, pag 12 & 100.

(3) *Voyez* les nouvelles découvertes en Chimie, de Crell, septième partie, 1782, page 76.

XI. Ayant mis tous ces cristaux dans une cornue, je versai dessus une once & demie d'acide nitreux fumant très-pur. Au moyen d'une distillation lente, l'acide passa dans le récipient tant sous forme d'air nitreux que par gouttes : il étoit phlogistiqué. Le résidu ne me fournit que quatre gros d'acide saccharin, cristallisé en colonnes. J'eus besoin de plusieurs cristallisations pour séparer tout cet acide. Je vis donc, que je ne m'étois pas trompé en conjecturant que l'acide dans l'esprit-de-vin, y existoit comme acide tartareux & n'en étoit retiré comme acide saccharin qu'après avoir cédé une partie de son phlogistique à l'air nitreux. J'ai déjà prouvé ailleurs cette conversion de l'acide tartareux en acide saccharin (1).

XII. Dans l'expérience précédente, de sept gros d'acide tartareux je n'obtins que quatre gros d'acide saccharin ; j'avois déjà souvent remarqué ce *déficit* (2) : il me restoit à en découvrir la cause. Pour cet effet sur les quatre gros d'acide saccharin que j'avois obtenus, je versai une once & demie d'acide nitreux fumant ; ayant fait passer cet acide à la distillation il ne me resta qu'un gros deux scrupules d'acide saccharin. Je versai encore sur ce dernier gros une once & demie d'acide nitreux, que je fis passer de même dans le récipient ; le résidu me fournit à peine encore un demi-gros d'acide saccharin.

XIII. On voit donc qu'en traitant ainsi à plusieurs reprises de l'acide saccharin avec de l'acide nitreux, le premier se volatilise entièrement. J'avois à examiner actuellement ce qui avoit passé dans le récipient ; l'acète de plomb & l'acète calcaire y décelèrent de l'acide saccharin. C'est pourquoi je remis le tout daus une cornue, & à une chaleur très-douce je fis passer toute la liqueur dans le récipient jusqu'à ce que la cornue demeurât sèche. Je ne retrouvai finalement des sept gros d'acide tartareux employés que quarante grains, tout le reste avoit disparu ; car actuellement on ne pouvoit plus même découvrir au moyen des réactifs aucun vestige d'acide saccharin dans ce qui avoit passé dans le récipient.

XIV. Ces phénomènes m'auroient paru inconcevables, si les observations que j'avois eu occasion de faire lors de la première expérience, où d'un mélange d'esprit-de-vin & d'acide muriatique déphlogistiqué, j'obtins de l'acide acéteux, si ces observations, dis-je, ne m'avoient, pour ainsi dire, préparé à de nouvelles découvertes. Dans mon Mémoire sur la nature de l'acide saccharin (endroit cité, §. 31), j'attribuai le *deficit* qu'on remarque en traitant de l'acide tartareux avec de l'acide nitreux, à une partie de l'acide tartareux que je soupçonnois avoir passé dans le récipient : je promis alors de faire des recherches plus exactes sur la cause

---

(1) Mémoire sur la nature de l'acide saccharin. Nouvelles découvertes en Chimie, de Crell, 1783, neuvième partie, page 6, &c.

(2) *Ibid.* §. 31.

dans le récipient un acide qui avoit tous les caractères de l'acide acéteux; sans être néanmoins bien pur, parce qu'il précipita en partie l'acète de plomb. Pour le purifier, je recohobai le tout, & après une distillation lente j'obtins mon acide acéteux fort pur. Si je me bornois à mêler simplement de la manganèse avec l'acide tartareux, je retrouvai l'acide tartareux sous forme liquide; il falloit ajouter de l'acide vitriolique pour opérer la conversion en acide acéteux.

XVIII. Ayant présentement mêlé ensemble deux parties d'acide saccharin, trois d'acide vitriolique & quatre de manganèse; le mélange, auquel j'avois encore ajouté une partie & demie d'eau, me donna à la distillation, de l'acide acéteux; mais cet acide avoit aussi besoin d'être purifié de la manière décrite ci-dessus (XVII).

XIX. Instruit par des observations que j'avois faites autrefois (1), qu'en faisant bouillir de l'acide vitriolique sur de l'acide saccharin & tartareux, ces deux derniers étoient, non pas détruits, comme le croyoit le célèbre Bergman, mais transformés en vinaigre; je me mis à examiner l'acide sulfureux qu'on trouve dans le récipient après la préparation de l'éther vitriolique. Beaumé (2), qui a examiné cet acide avec beaucoup d'attention, n'a pu se persuader qu'il étoit en partie composé d'acide acéteux, il a mieux aimé le prendre pour un acide vitriolique phlogistiqué & l'appeler du *vinaigre faux*. Je saturai une partie de cet acide avec de l'alkali végétal aëré (non caustique) & j'obtins par l'évaporation un sel neutre particulier qui s'humecta à l'air. Une partie de ce sel mêlé avec demi-partie d'acide vitriolique me donna toujours de l'acide sulfureux dans le récipient; mais si au même mélange j'ajoutois demi-partie de manganèse, il vint de l'acide acéteux. Ce vinaigre avoit besoin d'être purifié sur un peu d'acète de potasse, parce qu'il précipitoit, quoique peu abondamment l'acète barotique.

XX. En rassemblant ces observations, il est aisé d'indiquer la cause pour laquelle dans la préparation de l'éther vitriolique, on n'obtient point d'acide saccharin, c'est parce que cet acide est changé en acide acéteux. On rend encore facilement raison de l'existence de l'acide sulfureux dans le résidu terreux noir que fournit cette opération, car l'acide vitriolique, en s'unissant à l'esprit-de-vin, s'empare de son phlogistique & forme avec cette substance de l'acide sulfureux volatil; & tandis que l'acide vitriolique agit sur l'acide tartareux, celui-ci rompt les liens de son union avec les autres principes de l'esprit-de-vin, une partie en est détruite, & il se précipite une partie de la terre calcaire qui se trouve

(1) Nouvelles découvertes en Chimie, partie 7, pag. 76, & part. 9, page 16.

(2) Dissertation sur l'éther dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'esprit-de-vin avec les acides minéraux, Paris, 1757.

toujours unie à l'acide tartareux (1) : cette terre se combine avec l'acide vitriolique ; de-là la grande quantité de sélénite, qu'on trouve toujours dans le résidu, ainsi que je le ferai voir d'une manière plus détaillée dans mon Mémoire sur l'éther, duquel j'ai détaché les expériences dont je viens de rendre compte.

XXI. Je ne saurois me dispenser de rapporter une expérience qui vient encore à l'appui de ces observations. Si l'on met trois parties d'acide nitreux fumant dans l'appareil pneumatique, & qu'on emploie pour recevoir le gaz un grand récipient rempli d'eau ; si alors l'on verse peu-à peu sur de l'acide nitreux une partie de bon esprit-de-vin bien déphlegmé, à chaque goutte qui tombera sur l'acide, le mêlange s'échauffera, & il s'élevera dans le récipient une grande quantité de bulles. L'opération finie, si l'on a eu soin de rassembler exactement tout le fluide élastique, on aura environ cent cinquante parties d'une espèce de gaz, composé principalement d'air nitreux, d'un peu d'air fixe (ou d'acide aérien), & d'environ un douzième du tout d'air acide acéteux de Priestley. Ce dernier peut en être séparé sous forme de vinaigre par les procédés convenables.

XXII. En examinant le résidu du mêlange, on verra qu'il ne contient plus d'éther nitreux, qu'il est composé en partie d'acide saccharin & en partie d'acide acéteux, & que par les moyens convenables on peut le décomposer en ces deux substances.

XXIII. Je proposerai actuellement les questions suivantes, qui me paroissent une suite naturelle de ces observations. 1°. *Quelle est la raison pour laquelle les acides minéraux peuvent transformer en acide acéteux les acides végétaux dont il est ici question ?* 2°. *Pourquoi n'est-ce qu'en employant de l'acide nitreux que de l'esprit-de-vin, on obtient tantôt de l'acide tartareux, tantôt de l'acide saccharin & tantôt de l'acide acéteux ?* Pour résoudre ces questions, je hasarderai une explication qui me paroît très-conforme à la nature des choses. Je considère tout acide végétal enveloppé de son phlogistique, ainsi que le produit la nature, comme un véritable acide tartareux : en distillant à plusieurs reprises de l'acide nitreux sur l'acide tartareux, celui-ci est privé d'une partie de son phlogistique, ce qui le change en acide saccharin. Pour expliquer actuellement la transformation de l'acide végétal en acide acéteux, voici l'idée que je m'en forme. En mêlant l'acide végétal avec les acides minéraux qui ont une grande affinité avec le phlogistique ; ceux-ci lui en enleveront une grande partie, alors il arrive ce qui a lieu

---

(1) *Voyez* mes expériences & observations sur l'acide tartareux & sa combinaison avec l'esprit-de-vin, où l'on examine si cet acide est susceptible de former de l'éther par cette combinaison. Nouvelles découvertes en Chimie, septième partie, 1782, page 52.

suivant la belle théorie du feu de M. Crawford (1) : car ici les acides minéraux sont ce qu'est dans cette théorie l'air déphlogistiqué, qui ne se charge de phlogistique qu'en cédant de sa matière de feu. Ici les acides minéraux en agissant sur le phlogistique des acides végétaux pour leur en enlever une portion, cèdent à ceux-ci une partie de leur chaleur spécifique. De cette manière on se rend compte non-seulement de la fluidité du vinaigre, mais de toutes les propriétés qui le distinguent des acides saccharin & tartareux; toute la différence qu'il y a entre les acides acéteux & tartareux, c'est que le premier contient moins de phlogistique & plus de chaleur spécifique.

XXIV. Venons actuellement à la solution de la seconde question. L'acide nitreux étant le seul qui soit susceptible de produire des altérations si différentes entr'elles, l'explication de ce phénomène semble d'abord souffrir plus de difficultés. Mais toute la différence dans les résultats provient de la différente quantité d'acide nitreux que l'on ajoute à l'acide végétal : quelle que soit cependant cette quantité, il y a toujours à chaque addition une partie d'acide végétal convertie en acide acéteux, qui passe dans le récipient avec l'acide nitreux phlogistiqué; de-là le *deficit* qu'on remarque à chaque opération. Si on n'emploie pas de l'acide nitreux en quantité suffisante pour convertir à la fois en vinaigre tout l'acide tartareux, c'est-à-dire, pour lui enlever à la fois tout son phlogistique, la majeure partie restera dans la cornue dans un état de déphlogistication imparfaite, & se présentera sous forme d'acide saccharin.

XXV. Avant de finir, j'avertirai encore que j'ai réussi de transformer à volonté en acides tartareux, saccharin ou acéteux, l'acide de *tamarinds*, l'acide *citronien* (celui-ci par une voie différente de celle de Schéele), le *moût de raisin*, le jus de *prunes*, celui de *pommes*, de *poires*, de *groseilles*, d'*épine-vinette* (*berberis*), d'*oseille* (*rumex acetosel. L.*) ainsi que les sucs d'autres plantes, & que je me propose à la première occasion de rendre un compte plus détaillé des observations que j'ai faites sur cette matière.

(*A*)

(1) *Voyez* Magellan, Théorie du feu élémentaire.



SUPPLÉMENT.

SUPPLÉMENT AU MÉMOIRE DE M. DE MORVEAU,

Sur la nature de l'Acier & ses principes constituans, inséré dans les Actes de l'Académie Royale des Sciences de Stockolm en 1787, premier semestre;

Par M. PIERRE-JACQUES HIELM:

Traduit des Mémoires de l'Académie de Stockolm.

L'ACADÉMIE a jugé que la traduction du Mémoire de M. de Morveau méritoit d'être inserée dans ses actes, non comme contenant quelque chose de nouveau qui ne fût pas connu en Suède, mais parce qu'on y trouve réuni & exposé d'une manière agréable & complette presque tout ce qui a paru sur ce sujet en diverses langues; & sur-tout des morceaux qui ne nous sont pas assez connus. Cette traduction sera d'autant plus de plaisir, que les idées de l'Auteur s'accordent avec ce qu'on avoit publié en 1779, *sur la cause de la nature différente du fer forgé, de l'acier & du fer fondu*, dans un Mémoire intitulé: *Méthode de connoître les parties constituantes du Fer.* Ces vues avoient été présentées la même année au Collège Royal des Mines, au Comptoir établi en faveur du commerce du fer, ainsi qu'à la Société des Professeurs des forges & des mines.

Depuis que M. Schéele eut publié ses essais sur la plombagine dans le troisième trimestre des Actes de l'Académie en 1779, qu'en travaillant avec M. Rinman qui s'occupoit beaucoup de l'histoire du fer, j'eus observé qu'il se trouvoit toujours de la plombagine sur la surface du fer, dans les opérations qu'on lui faisoit subir pour le convertir en acier par la cémentation, & que j'eus retrouvé la même plombagine en quantité plus ou moins considérable dans le résidu de la dissolution de certaines espèces de fer par les acides, je m'étois cru fondé à regarder la plombagine comme un charbon minéral, & nos charbons de bois pour une plombagine végétale (troisième trimestre des Actes de Stockolm, 1781), & de prendre ces deux substances pour même chose. Il étoit bien naturel de soupçonner, & certainement ce soupçon n'avoit échappé à personne, que la plombagine étoit non seulement capable de réduire les chaux de fer, mais encore qu'elle pouvoit s'y unir en substance en quantité plus ou moins considérable, & produire par cette combinaison toutes les

différences qui se trouvent entre le fer forgé, l'acier & le fer fondu. Les expériences rapportées par M. Rinman, §. 296, 160, confirmoient ces soupçons. C'est aussi dans les mêmes vues que j'entrepris le travail rapporté dans le Mémoire cité ci-dessus. Il fut communiqué en 1780; il s'en trouve un extrait dans l'histoire du fer, §. 266, 275.

Les expériences du Chevalier Bergman publiées en 1781, dans son analyse du fer pour déterminer la quantité d'air inflammable que donne le fer, lorsqu'il est dissous dans l'acide vitriolique, se trouvèrent parfaitement d'accord avec les miennes. Il ne resta donc plus de doute que le fer forgé ne donnât plus d'air inflammable que l'acier, & celui-ci plus que le fer fondu; mais les conséquences que j'en avois tirées n'étoient pas uniquement fondées sur les essais par la voie humide, mais plutôt sur le résidu phlogistiqué qui existe après ces dissolutions, & sur les divers procédés qu'on emploie pour obtenir ces diverses espèces de fer: d'où il suivoit que le fer fondu étoit plus riche en phlogistique, ensuite l'acier, enfin le fer forgé en contenoit le moins. Ces différences furent établies, histoire du fer (§. 220, 227, 231), & il y fut prouvé que le fer forgé contient probablement une plus grande quantité d'un phlogistique plus fin & plus simple, & qui est propre à la production de l'air inflammable; mais que l'acier & le fer fondu peuvent néanmoins être regardés comme plus riches en un phlogistique d'une espèce plus grossière, telle que la plombagine qui y entre en même-tems. Lorsque le phlogistique le plus fin est augmenté ou domine seul, le métal fond plus difficilement, comme on le voit dans le fer fondu & l'acier; au lieu qu'il fond plus facilement lorsque le phlogistique grossier domine. Cependant ceci a certaines limites; car si on ajoute trop de plombagine, non-seulement la facilité de fondre diminue; mais le fer ressemble plutôt à une mine de fer réfractaire qu'à un métal (histoire du fer, §. 264). J'en ai donné quelques preuves dans le Mémoire cité ci-dessus; & j'aurai peut-être occasion d'en donner d'autres dans un travail dont je m'occupe, & qui a pour objet principal les mines de fer.

Lorsque M. de Morveau dont le mérite est universellement reconnu & respecté par le monde savant, a adopté les mêmes idées, j'ai cru devoir, à la vérité, en revendiquer la découverte à MM. Rinman & Bergman qui ont fait faire de si grands progrès chez nous à ces sciences, & par-là ont été également utiles à la patrie & l'ont honorée.

Au reste, il y a encore beaucoup à faire sur cette matière, comme le prouve le travail de M. Lavoisier qui s'imagine qu'il se trouve de l'éthiops martial dans l'acier, ce qui néanmoins se réduit en suppositions sur l'analyse de l'eau qui n'est pas encore décidée, & par conséquent ne prouve rien ici; mais j'observerai qu'il me paroît bien étonnant que personne n'ait encore entrepris de peser les céments dont on se sert pour convertir le fer en acier. Je suis bien convaincu qu'on verroit que le

cément perd autant de son poids que le fer en acquiert & plus encore. La plombagine ne contribue certainement pas à l'augmentation de l'air inflammable; car en versant de l'acide vitriolique bouillant, ou simplement chauffé sur de la plombagine, il ne s'en dégage point d'air inflammable. Ainsi il n'y a pas de raison pourquoi la plombagine donneroit de ce même air lorsqu'elle est unie au fer. On peut donc dire que le fer en certain état contient plus de plombagine ou de ce phlogistique, sans qu'on en puisse retirer une plus grande quantité d'air inflammable.

ADDITION *au Mémoire de M.* DE MORVEAU sur la nature & les parties constituantes de l'Acier, *inséré dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Stockolm, année* 1787, *premier trimestre* (1).

Par M. P. J. HIELM.

(1) Nous ne donnons ici que la traduction de l'addition de M. Hielm, parce que nous avons déjà fait connoître l'opinion de M. de Morveau sur la nature de l'acier, en publiant dans le Journal d'octobre dernier, une Lettre qu'il nous a adressée sur ce sujet. D'ailleurs le Mémoire envoyé par M. de Morveau à l'Académie de Stockolm n'est lui même que la conclusion d'un ouvrage plus considérable destiné pour la partie chimique de l'Encyclopédie méthodique, & dans lequel il rapporte les expériences de MM. Bergman, Rinman, Hielm, &c. &c. avec celles qui lui sont propres, comme on le voit par un autre fragment du même ouvrage imprimé dans le recueil de l'Académie de Dijon, année 1786, second sémestre.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

Adressée à M. FAUJAS DE SAINT-FOND, *par M.* DE PRESLON.

A Gorée, le 6 Mai 1787.

L'ISLE de Gorée est formée par une montagne escarpée & par une langue de terre tortueuse; toute l'île n'est qu'un produit de volcan, & l'on voit de toutes parts de grandes colonnes de basalte posées presque verticalement les unes à côté des autres, excepté vers la partie inférieure du pic où elles sont inclinées sous différens angles; la forme pentagone est celle qui domine principalement parmi les prismes, dont le basalte est d'un grain très-fin, & de couleur noirâtre; sa dureté est telle que l'acier en tire des étincelles.

La montagne est couverte dans plusieurs parties d'une terre volcanique rougeâtre inattaquable aux acides, que je considère d'après votre Miné-

ralogie des volcans, comme une véritable pouzzolane, & je l'ai employée avec le plus grand succès, pour réparer les citernes du Roi; le ciment que j'en ai composé a parfaitement durci, & retient très-bien l'eau, quoique fait avec de la mauvaise chaux éteinte; j'ai même fait faire pour le Général une petite citerne, qui a été mon coup d'essai & qui s'est trouvée parfaite; vous voyez combien votre Livre nous a été utile ici.

Nous avons visité les îles de la Magdelaine à une lieue & demie de Gorée; elles ne sont composées que d'immenses colonnades de basalte, semblables à celles du Vivarais & de l'Auvergne; la mer en se brisant avec violence contre ces colonnes, a formé dans quelques parties de grandes échancrures, qui ont mis à découvert ces colonnes à une grande profondeur; il est très-dangereux de s'approcher de trop près de ces vastes & profonds escarpemens où la mer brise avec un fracas épouvantable; un de mes compagnons qui contemploit ce grand spectacle fut saisi par une lame qui passa par-dessus lui & le renversa, il eut le tems heureusement, dans l'intervalle des deux vagues de se relever & de se sauver avec un grand nombre de meurtrissures.

C'est dans les îles de la Magdelaine que j'ai mesuré trois arbres de pain de singes qui ont plus de soixante pieds de circonférence & portent sur leur écorce le nom d'un grand nombre de voyageurs françois & anglois.

Il n'est pas vrai que la machine électrique ne donne rien dans la zone torride; la nôtre dont le plateau est de vingt-quatre pouces, produit d'assez bonnes étincelles. Le thermomètre, le 15 janvier, au moment de notre arrivée, étoit à 16° au-dessus de 0. Depuis ce tems il est monté jusqu'à 23. & 24°, il est ensuite redescendu: & au moment où je vous écris, il est à 18°; mais au soleil il monte jusqu'à 40°. Il est vrai que le soleil vient de passer sur notre tête; heureusement il règne ici presque sans cesse une brise fraîche qui tempère son ardeur; l'air est fort bon à Gorée, excepté dans la mauvaise saison, qui commence ordinairement le 3 ou le 4 juillet, & qui dure trois à quatre mois; il tombe alors environ trente-six ou quarante pouces de pluie, & c'est pour toute l'année: cependant j'ai vu pleuvoir deux fois depuis notre arrivée; mais tout le monde en étoit étonné: j'ai vu ici des vieillards qui prétendent que leurs pères ont vu tomber de la neige; mais j'ai de la peine à le croire; le thermomètre depuis long-tems ne descend guère au-dessous de 12°.

Le jour que nous fûmes aux îles de la Magdelaine, les noirs qui nous y avoient menés & à qui nous demandâmes du feu pour faire frire du poisson, en firent sur le champ en tournant un petit bâton dans un autre bâton qui étoit troué, & en le tournant à la manière dont on agite un moussoir à chocolat, le feu prit & ils y allumèrent une espèce d'amadou, tiré de la partie cotonneuse d'une espèce de chardon. Les mers de ce pays sont très-

par l'aggrégation du quartz & du feld-spath, réunis par un ciment, ou gluten en partie calcaire, puisque ces granits éprouvent un léger mouvement d'effervescence dans leur cassure, lorsqu'on y verse de l'acide nitreux. D'autres granits sont de couleur bleu sombre, & ceux-ci sont riches en schorl, on y remarque quelques points blanchâtres qui se dissolvent lentement & sans effervescence dans l'eau-forte; d'où il résulte une espèce de gelée. Ce granit qui est très-dur, pesant & donne de vives étincelles lorsqu'on le frappe avec l'acier, renferme encore du mica noirâtre, disposé en lame très-mince.

On voit d'autres granits formés par l'union intime du quartz, du feld-spath & du mica qui n'a pas autant de solidité, il fait feu lorsqu'on l'attaque avec le briquet, mais il s'égraine & se brise sous le marteau avec assez de facilité en petites masses irrégulières; j'en ai observé de grisâtres, de rougeâtres, de verdâtres dans lesquelles on distinguoit le quartz, le feld-spath, le mica & le schorl qui composent ces granits; il y en a de plus tendres encore & dans un état de décomposition qui semblent se changer en argile.

A la grande rivière du *Bas-Limbé*, on rencontre un entassement considérable de granits verdâtres & filamenteux, ayant peu de dureté; parmi ces blocs, on rencontre quelques fragmens de quartz d'un blanc laiteux servant de matrice à une mine de cuivre hépatique & à des pyrites sulfureuses; je soupçonne aussi un peu d'or dans ce quartz, mais il ne m'a pas été possible d'en faire l'essai: on y voit aussi des masses assez considérables d'une pierre argileuse d'un verd obscur, farcies de pyrites.

Sur les granits qui forment la base des montagnes les plus considérables de Saint-Domingue que j'ai été à portée de visiter, reposent les matières calcaires en couches parallèles parmi lesquelles on trouve (sur les montagnes du Dondon) quelques débris bien caractérisés de plusieurs corps marins, comme huîtres orbiculaires de moyenne grandeur, des noyaux de camme & de plusieurs coquilles turbinées; j'ai vainement cherché dans ces montagnes avec le soin le plus scrupuleux des cornes d'ammon & de nautites; il ne m'a pas été possible d'en découvrir les moindres vestiges; mais au-dessus de l'habitation à café de M. Girard, Officier dans les Régimens de milice de la colonie, sur la ligne de démarcation des possessions espagnoles, quartier du Dondon, j'ai trouvé beaucoup de pierres lenticulaires & fromentaires & des astroïdes agathisées.

J'ai encore observé sur la même habitation des masses assez considérables de pierres calcaires très-dures farcies d'une immense quantité de fragmens arondis de grains qui différent de grandeur entr'eux dans les proportions d'un pois à un œuf; il y en a de verdâtres, de blancs, de bruns, de gris, de noirâtres; on y voit même des porphires dans le même état d'un rouge foncé avec des taches blanchâtres tirant un peu sur le rose tendre; il ne m'a pas été possible de rencontrer les grandes masses,

montagne & de bleu d'azur que sur la précédente. Le seul essai que j'aie fait est celui de la mine de cuivre jaune pyriteuse pour constater si en effet, comme je le soupçonnois, elle contenoit de l'or; huit onces de cette mine bien choisies & pulvérisées m'ont produit au fourneau de fusion un bouton pesant un grain & demi, il auroit fallu en faire le départ, mais l'eau régale me manqua, je n'ai pas pu réitérer l'essai de cette mine par un enchaînement de circonstances étrangères au sujet que je traite.

Vers l'extrémité de la Montagne-noire on trouve dans une terre alumineuse du bois fossile réduit en charbon peut-être par les vapeurs d'acide vitriolique, il prend un assez beau poli, & ressemble au jaiet dont il a les propriétés. Le morceau qui m'a été envoyé avec une note & assez de la terre qui l'entouroit pour déterminer sa nature, a été trouvé sur la superficie de la terre. Comme le hasard a fait découvrir ce bois bitumineux, il est probable qu'il y en a un amas considérable dans le même lieu; ces bois se trouvent rarement seuls & isolés dans une montagne, & il seroit intéressant de connoître s'il y a réellement, comme tout semble l'annoncer, une mine abondante de ce charbon dans la montagne, parce qu'il pourroit devenir un jour d'une très-grande ressource dans la colonie contre la disette du bois dont elle est menacée; il pourroit non-seulement servir au travail des petites forges, mais encore aux pompes à feu, si jamais on les introduit à Saint-Domingue pour les appliquer aux moulins à sucre, comme cela est à desirer, vu la nécessité, d'après le prix exorbitant des nègres & le *deficit* étonnant qu'il y a à cet égard dans la colonie, de les ménager & d'appeler à leurs secours la force étonnante de ces machines applicables comme force motrice aux moulins & à l'élévation des eaux qu'on pourroit se procurer par-là pour l'arrosement des terres; ce charbon serviroit encore à la calcination des pierres à chaux, à chauffer les étuves, &c.

La montagne la moins considérable au pied de laquelle la ville du Cap est située, ne laisse point appercevoir les granits depuis le niveau de la mer qui vient se briser contr'elle, jusqu'à son sommet, toutes les pierres sont calcaires, & on y trouve à la hauteur moyenne beaucoup de coquilles fossiles de plusieurs genres.

Dans une petite élévation dans la mer qui forme une petite anse où est situé l'embarcadère du *Bas-Limbé*, on trouve des oursins pétrifiés de la plus belle conservation, de l'espèce que d'Argenville décrit sous le nom de brissus, des huîtres, des tuyaux, de vers de mer solitaires, des masses d'astroïdes très-considérables & parfaitement bien caractérisées. Au port *Margot*, à une lieue environ du *Bas-Limbé*, on trouve des pierres argileuses pleines de pyrites sulfureuses cristallisées en cubes; dans plusieurs endroits de la colonie, on trouve des bois agathisés.

Enfin, du côté de Jacquesmé, on voit une élévation entièrement composée

composée d'aimant; il paroît qu'il ne peut supporter un grand poids, mais qu'il attire de plus loin : mes observations sur cet aimant m'ont toujours donné le même résultat.

Voilà un apperçu de mes observations que j'ai écrites rapidement ; je desire qu'elles vous soient agréables : je pourrai dans un autre tems vous en envoyer de mieux faites, parce que mon projet est de revoir ces montagnes & de les étudier en détail.

LETTRE

DE M. SAGE;

A M. DE LA MÉTHERIE.

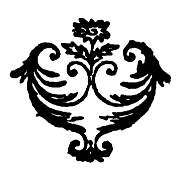
MONSIEUR,

Vous avez eu la bonté d'insérer, page 20 du Journal de Physique du mois de juillet de cette année, une Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser, dans laquelle je dis, « que je ne crois pas qu'on ait fait mention » jusqu'à présent de la mine de cobalt grise arsenicale combinée avec » la galène, espèce de mine trouvée en 1783 à Chatelaudren, par » M. Brolman ».

M. Schreiber, célèbre Métallurgiste, auquel la Minéralogie doit des découvertes très-intéressantes, réclame avec raison sur ce que j'ai écrit, puisqu'en effet ce savant a dit dans le Journal de Physique du mois de mai 1784, page 389 :

« J'ai découvert sur la montagne du village d'Arène, des indices de » cobalt en fleurs, & minéralisé par l'arsenic, sans argent entremêlé de » galène ».

Je suis, &c.



LETTRE

A M. DE LA METHERIE;

Sur la rectification de l'Ether vitriolique, particulièrement de celui que l'on emploie pour les Arts;

Par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris.*

MONSIEUR,

L'éther que l'on obtient de la distillation de parties égales d'huile de vitriol & d'esprit-de-vin (en faisant usage de l'appareil ingénieux de M. Woulfe) est toujours accompagné d'acide sulfureux, quelques précautions que l'artiste apporte à cette opération; les moyens indiqués pour l'en dépouiller, consistent à le neutraliser par les alkalis ou par les terres calcaires; l'on procède ensuite à une nouvelle distillation, qui vous fournit l'éther rectifié : dans toutes ces manipulations il s'évapore une certaine quantité d'éther, mais par le procédé que je propose, l'on évitera cette perte, & l'on obtiendra de bon éther. Ce procédé est fondé sur la propriété qu'a la manganèse d'absorber l'acide sulfureux; je réunis dans un flacon, l'éther que je veux purifier : j'y ajoute de la manganèse en poudre très-fine, & j'ai l'attention d'agiter le mêlange plusieurs fois dans la journée, il faut mettre assez de manganèse pour absorber tout l'acide sulfureux, & au bout d'une huitaine de jours, l'on trouve au fond du flacon un sel qui ne differe point du vitriol de manganèse; l'éther qui le surnage est dépouillé de tout acide; & comme cette purification se fait dans les vaisseaux fermés, sans dégagement d'aucun fluide élastique, l'on ne perd point du tout d'éther, ce qui est bien avantageux dans les opérations dirigées pour les arts. Il suffiroit même de conserver l'éther non rectifié sur la manganèse. Cette rectification, comme l'on voit, n'entraîne point dans de grands frais, la manganèse étant d'ailleurs à assez bas prix. A l'égard de l'éther que l'on prépare pour l'usage de la médecine, je conseille de le rectifier sur de l'alkali fixe, parce que ce dernier prive l'éther non-seulement de l'acide sulfureux, mais encore de l'huile douce qui accompagne l'éther, & que je regarde comme produite dans le même moment. J'ai même observé qu'en distillant plusieurs fois de l'éther sur de l'alkali fixe, on le dépouilloit

à chaque rectification d'un peu d'huile douce, & l'éther acquiert par ces distillations une saveur des plus agréables. J'ai en outre essayé à priver l'éther d'huile douce, par le moyen des terres, mais d'après plusieurs essais je préfere l'alkali fixe non caustique. Je regarde toujours l'éther & l'huile douce, comme des êtres produits, qui n'existoient point tels dans l'esprit-de-vin. L'un & l'autre doivent leur formation à la combinaison qui s'opère, lorsque l'on traite l'esprit-de-vin avec l'acide vitriolique, & de nouvelles expériences m'affermissent dans l'opinion que j'ai, que c'est l'air déphlogistiqué de l'acide vitriolique qui contribue à la production de l'éther & de l'huile douce, & qu'une nouvelle quantité d'air déphlogistiqué peut encore les décomposer, & en produire de nouveaux composés.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur les moyens de convertir le suc exprimé de la Canne à Sucre en une liqueur analogue ou au Cidre ou au Vin;

Par M. DUTRÔNE-LA-COUTURE, *Docteur en Médecine, & Associé du Cercle des Philadelphes :*

Lu à l'Académie des Sciences.

D'APRÈS l'instruction anatomique de la canne, d'après un très-grand nombre de faits & d'observations, il nous est impossible de la considérer sous un seul point de vue, comme on l'a fait jusqu'à ce jour.

On n'a vu dans la canne que les attributs d'une plante, & on ne l'a cultivée que sous ce rapport; cependant elle présente aussi des conditions qui la rapprochent des fruits muqueux, & c'est particulièrement sous ce dernier rapport qu'elle doit être considérée, tant pour la culture, que pour l'extraction du sel essentiel qu'elle porte.

On remarque dans les entre-nœuds de la canne un systême particulier presqu'indépendant du systême général de la plante; ce systême est destiné à une fonction particulière & propre à chaque entre-nœud.

Le suc que porte le systême général de la canne est aqueux, insipide & incolore; celui que porte l'entre-nœud est muqueux, sapide & incolore; ce suc a une saveur relative au degré d'accroissement de l'entre-nœud qui le porte. Dans les entre-nœuds de la canne sucrée il est d'autant plus sucré que l'entre-nœud qui le contient est depuis plus long-tems en maturation.

Le suc exprimé de la canne sucrée est donc un mélange de deux sortes de sucs, dont l'un provenant des nœuds qui concourent à former, avec

l'écorce, le systême général de la plante, est le suc aqueux chargé d'une fécule grossiere & d'une matiere extractive qu'à la saveur de l'expression ce suc enlève à la partie solide de la canne, particulièrement à l'écorce. L'autre provenant des entre-nœuds qui ont beaucoup d'analogie avec les fruits muqueux, est un suc muqueux chargé d'une portion de matière savonneuse extractive & d'une fécule extrêmement tenue que donne, par l'expression, la substance solide huileuse de l'entre-nœud.

Du mélange de ces deux sucs dans l'expression de la canne sucrée résulte un fluide homogène, connu vulgairement sous le nom de vin de canne. J'ai déjà exposé dans un autre Mémoire combien cette dénomination est impropre, & j'ai nommé ce suc, considéré dans la canne, simplement suc de canne, & suc exprimé, lorsqu'il est séparé de la partie solide de la canne.

Le suc des entre-nœuds, qu'on doit toujours considérer par rapport à leur analogie avec les fruits muqueux, étant, comme je l'ai dit plus haut, de nature muqueuse, il étoit possible de faire avec le suc exprimé de la canne sucrée une liqueur vineuse & agréable. L'expérience le démontre de la manière la plus satisfaisante.

Dès le premier instant de la formation de l'entre-nœud le suc qu'il reçoit du systême plante étant converti en suc muqueux, ce suc subit, dans le développement & accroissement de l'entre-nœud, diverses modifications. Il est d'abord herbacé, comme dans tous les fruits verds, & il devient doux à mesure que l'entre-nœud s'accroît. Si à cette époque on goûte ce suc, on lui trouve la saveur & l'odeur de pommes douces parvenues à leur maturité.

Le suc que donne l'entre-nœud lors de son accroissement parfait est doux & sucré; son odeur & sa saveur participent également de celles de la pomme & de la canne: enfin, après son entier accroissement alors que sa feuille est desséchée & qu'il est entré en maturation, son suc uniquement sucré ne porte plus que l'odeur & la saveur propres à la canne.

On sait que le corps muqueux est le seul être susceptible d'éprouver la fermentation spiritueuse; on sait aussi que ce corps, pour donner une liqueur vineuse, doit être pris dans l'état doux, tel que la nature nous le présente dans les sucs de raisins, de poires, de pommes, &c.

C'est en amenant le corps muqueux des substances farineuses à cet état, que l'art est parvenu à tirer une liqueur vineuse connue sous le nom de bière.

L'art a également appris que c'étoit plus à la différente proportion du corps muqueux doux, dans le suc de raisins, qu'étoit due la différence que présentent tous les vins entr'eux, qu'à une qualité particulière à ce corps (abstraction faite du goût de terroir qui tient à la matière extractive de plante). Aussi est-il arrivé qu'en diminuant ou augmentant cette proportion, soit en prématurant les fruits ou étendant leurs sucs avec de

l'eau, soit en les gardant au-delà du terme de leur maturité, ou en rapprochant leur suc par évaporation, par addition de sucre ou de miel, on est parvenu à faire, avec la même sorte de raisins, dans le même lieu, des vins de différentes sortes.

Dans les nœuds-cannes dont l'ensemble forme la canne sucrée, le corps muqueux, lorsque la canne est bonne, se trouve en entier dans l'état de sel essentiel. Si alors on veut lui faire éprouver la fermentation vineuse, il convient de changer sa condition & de l'amener à l'état doux. Pour cet effet il faut garder la canne sucrée pendant plusieurs jours avant que de l'exprimer. Après huit à dix jours, le sel essentiel est en partie décomposé & converti en suc muqueux doux, dont l'odeur & la saveur sont analogues à celles des sucs de pommes. Si on exprime la canne à cette époque, son suc fermenté donne une liqueur parfaitement analogue au cidre. Si on laisse fermenter la canne quatre ou cinq jours de plus, l'odeur & la saveur de pommes disparoissent ou au moins diminuent considérablement, le suc qu'elle donne alors est légèrement piquant. Ce suc passe promptement à la fermentation vineuse, & la liqueur qui en résulte est un vin qui ne differe point de celui qu'on obtient des raisins. Les nœuds de la canne sucrée n'arrivent que successivement à maturation. Ceux qui y sont depuis plus long-tems sont les plus susceptibles de fermenter, & passent au point où il conviendroit de les exprimer long-tems avant ceux de la partie supérieure de la canne : il est donc à propos de partager la canne sucrée en plusieurs tronçons, & de mettre à fermenter séparément l'ensemble de ces tronçons. Lorsqu'on veut obtenir une liqueur vineuse de la canne, il faut nécessairement la laisser fermenter : le suc qu'on obtient de cannes sucrées fraîches abandonné à lui-même passeroit à la fermentation acéteuse.

On peut amener le suc exprimé de la canne fermentée à l'état de gelée, si après avoir séparé les matières féculentes par l'action du feu & par la clarification, on le traite comme le suc de pommes, de groseilles, &c.

Le suc exprimé de cannes fermentées mis dans des vases, tels que ceux dans lesquels on met les sucs de pommes, de raisins, &c. entre bientôt en fermentation : les matières féculentes en sont séparées par l'action même de la fermentation & en partie rejetées sous la forme d'une écume mousseuse très-abondante; une petite portion de suc est rejettée avec elles, & il se fait un vuide qu'il faut avoir soin de remplir une ou deux fois par jour; pour cet effet on peut prendre une dissolution de sucre par l'eau portant à l'aréomètre huit à dix degrés, ou du sable bien lavé. Après plusieurs jours la fermentation est très-affoiblie : alors on perce le vase à trois ou quatre pouces au-dessus du fond, & si la liqueur est claire, il convient de la soutirer dans un vase propre qu'il faut remplir en entier; si elle est trouble, ce qui arrive quand la matière succulente est abondante,

il faut la coller & la foutirer après vingt-quatre heures de repos. Dans cet état la liqueur est trop douce pour qu'on en puisse faire usage comme boisson ordinaire : il convient de lui laisser éprouver pendant quelque tems la fermentation insensible, ainsi qu'on le pratique pour le vin & le cidre. Si on met cette liqueur en bouteille avant la fermentation insensible, après quelque tems de séjour elle mousse & pétille à l'instar du vin de Champagne. La couleur de ce vin est plus ou moins ambrée comme celle du cidre (1).

Je dois faire observer que pour obtenir de bon vin, le choix des cannes n'est pas indifférent : celles qui sont dans les conditions les plus propres pour donner du sucre sont, à n'en pas douter, les meilleures pour donner un vin de bonne qualité.

J'ai mis à fermenter le suc de cannes récoltées dans un marais fangeux; ces cannes étoient trop mauvaises pour qu'on pût les exploiter, même pour faire du syrop. Ce suc a très-bien subi la fermentation vineuse, mais lorsqu'elle a été tombée, la liqueur avoit un goût de fange détestable. Ce fait démontre que le vin de canne, comme le vin de raisins & le cidre, a non-seulement la saveur propre à la canne, mais encore celle relative aux circonstances où elle se trouve, par rapport à la nature, à la position & à la situation du sol où elle croît (saveur connue sous le nom de goût de terroir).

Le corps muqueux dans le suc exprimé de la canne fermentée se trouve dans une condition telle qu'il peut éprouver la fermentation vineuse avec le plus grand succès, même dans les plus petits vases. J'en ai fait dans des dames-jeannes & même dans une caraffe qui contenoit au plus deux pintes.

Comme il n'est pas possible de soutirer la liqueur contenue dans une dame-jeanne, que le mouvement occasionné par l'introduction de l'air lorsqu'on veut la décanter, élève dans toute la masse du fluide la lie qui s'étoit déposée au fond, il faut, lorsque la fermentation est tombée au point convenable, coller la liqueur avec un œuf, & après vingt-quatre heures de repos, la filtrer & la mettre en bouteilles. C'est ainsi que j'ai procédé dans mes premiers essais. En joignant au suc exprimé de la canne fermentée le suc d'un fruit tel que l'ananas, le citron, la gouyave, l'abricot, &c. on obtient un vin qui a la saveur & le parfum du fruit que l'on a employé. On peut donner au vin de canne avec le suc du fruit de la raquette sauvage une couleur rouge plus ou moins forte, très-agréable. Soumis à la distillation, le vin de canne donne une assez grande quantité d'eau-de-vie.

---

(1) Ce vin, comme nos vins légers & comme les cidres, ne pourroient soutenir la traversée sans s'altérer; mais il seroit peut-être possible de remédier à cet inconvénient.

qui m'a fait ressouvenir de ce qu'a dit l'illustre de Voltaire, qu'on feroit un gros livre des mensonges & des choses hasardées en littérature; j'ai dit en moi-même qu'on en feroit un tout aussi gros des mensonges & des choses hasardées en chimie. On a peine pourtant à croire que sur des choses de faits, il puisse y avoir quelque comparaison à faire avec ce qui résulte de l'esprit seul: rien enfin n'est plus vrai, & c'est ce qui m'a attristé; car où prendre donc la vérité si ce n'est dans les faits? C'est apparemment-là la cause de la mauvaise humeur que M. de Morveau me reproche (Opuscules de Bergman, tome premier, page 358); car je ne m'en connois pas d'autres. Si j'étois aussi sujet à la mauvaise humeur que cet illustre Ecrivain le dit, je n'aurois pas laissé passer une si belle occasion que celle qu'il fournit lui-même, dans l'adoption qu'il fait de toutes les idées nouvelles en chimie & de tous les noms & surnoms anti-techniques, je n'aurois pas laissé passer, dis-je, une si belle occasion sans montrer cette humeur. Il doit voir au contraire en moi une humeur pacifique, de laisser envahir le domaine de la chimie par de nouveaux venus, qui auroient peut-être besoin encore d'étudier les Stahl & les Margraf, sans rien dire. Malheureusement encore la mort vient toujours trop tôt terminer les disputes; elle a trop tôt moissonné Bergman & Schéele, & c'est une raison de plus pour me taire sur ce qui concerne ces célèbres Suédois, que je regretterai toujours malgré leurs erreurs.

Mais un de ceux qui s'intéressent à cette question, de savoir s'il y a ou non un acide dans le spath-fluor, me demande pourquoi je n'ai pas fait voir ce qui résulte de la combinaison du prétendu acide spathique avec les métaux: *Comme c'est*, dit-il, *là-dessus en partie que Schéele a prétendu établir les caractères de son prétendu acide de spath, vous avez eu tort de négliger de parler de ce dernier objet dans vos dernières recherches.* Je vais lui répondre par la même occasion, ce qui s'accorde avec la demande de M. de la Métherie, & ce sera la dernière fois que je parlerai sur cette matière.

16°. Après m'être procuré de nouveau une bonne quantité du prétendu acide du spath au moyen de l'acide vitriolique, j'en ai mis deux onces sur deux gros de limaille de fer, à-peu-près, bien nette. J'ai vu aussi-tôt cet acide attaquer sensiblement ce métal. La dissolution s'en étant faite radicalement au moyen d'un peu de chaleur, j'ai noyé le tout dans quatre onces d'eau distillée à-peu-près, & j'ai filtré. Il est resté sur le papier un résidu beaucoup plus volumineux que je ne l'ai eu en me servant de l'acide vitriolique pur pour faire cette dissolution; ce que j'ai attribué à la terre spathique qui s'est précipitée: cela étoit d'ailleurs visible par la couleur blanchâtre de ce résidu. La liqueur évaporée spontanément, m'a laissé de très-beaux cristaux de vitriol en tout semblables à ceux que m'a fournis la même quantité d'acide vitriolique pur, qui a dissous la même quantité de limaille de fer.

17°.

m'assurer encore mieux, que la terre qu'avoit enlevée l'acide nitreux du spath, étoit véritablement la même que celle qu'en enlève l'acide vitriolique, ce qui dans l'hypothèse de Schéele & de tous ses copistes, ne doit pas être, je précipitai toute la terre de cet esprit de nitre, de la même manière que je viens de dire, & l'ayant lavée & fait sécher sur le filtre, je la traitai avec l'acide vitriolique, & j'en eus le même résultat que j'ai dit dans mon dernier Mémoire (12°.)

21°. La même opération fut faite avec l'acide marin, & dans les mêmes proportions. L'esprit de sel monta fort clair & blanc comme de l'eau, sentant & ayant d'ailleurs tous les caractères d'un bon esprit de sel ordinaire, c'est-à-dire, non fumant, & qui combiné pareillement avec de l'alkali fixe, laissa précipiter une terre blanche, & donna un sel tel qu'il a coutume de donner avec cet alkali. Comme je n'employai pas tout cet acide comme j'avois fait de l'acide nitreux spathique, je le mis dans un flacon, & je vis au bout d'un mois qu'il s'étoit déposé de la terre sur les parois de ce vase, ce qui est peut-être la seule ressemblance qu'il y ait entre cet acide & celui du vitriol qui a été distillé sur du spath. Cela me fit regretter de n'avoir pas conservé une portion de l'acide nitreux spathique, pour voir s'il produiroit le même effet; en sorte que j'en refis de nouveau, & qui conservé de même dans un flacon, y donna une incrustation pareille. J'insiste sur cette bagatelle, parce que j'ai lieu de croire, que c'est d'après cela que Schéele qui n'y regardoit pas de près, conclut pour l'identité de son prétendu acide du spath. Je suis seulement toujours étonné que ce Chimiste n'ait pas été arrêté par les autres caractères si différens de ces acides, & si peu propres à être comparés avec l'acide vitriolique spathique (1). La grande différence qu'il y a entre l'un & l'autre, est que ce dernier se sature en quelque sorte de la terre du spath, ce qui l'empêche de paroître avec tous ses caractères propres d'acide vitriolique, tandis que les acides nitreux & marin ne s'en saturant pas, je veux dire par la distillation, paroissent d'abord ce qu'ils sont réellement. Au surplus une partie de ces utiles observations avoient déjà été faites par l'auteur de la brochure qui a paru sous le nom de Boullanger, & je m'étonne que M. de la Métherie n'en ait pas eu connoissance, car il n'auroit pas dit dans sa note que l'acide spathique est le même en se servant de tous les acides, & *que c'est l'objection qu'ont toujours faite les Chimistes;* car il est sûr qu'il n'y a que Schéele seul qui l'ait dit ou ses adhérens, qui, grands admirateurs de tout ce qui venoit de ce Chimiste, l'ont cru sur sa parole & ne se sont pas donné la peine d'examiner la chose eux-mêmes.

---

(1) Je ne trouve pas de difficulté à employer cette expression qui convient, ce me semble, à tous les acides qui ont emporté de la terre du spath par la distillation. Dès qu'on connoit ce qu'ils sont, il ne peut plus y avoir de l'équivoque.

net & bien moins de cette terre subtile. La quantité de ce sable répondit à la moitié à peu de chose près de la totalité du spath employé.

24°. Cependant craignant toujours de me faire illusion, je crus devoir essayer ma terre subtile, pour voir si véritablement elle étoit ce que je pensois, c'est-à-dire, la même terre qui est susceptible de s'élever avec les acides. A cet effet je la divisai en deux parts. J'en essayai une avec de l'acide du nitre, & l'autre avec de l'acide vitriolique. L'un & l'autre acides en enlevèrent une portion de terre; & ce qui resta au fond des cornues, étoit brunâtre, & précipitoit fortement la lessive du bleu de Prusse, noircissoit même avec la noix de galle, lorsque l'excès d'acide qui y étoit, étoit saturé par de l'alkali fixe. Peut-être y avoit-il encore dans ces petits résidus quelques petites parties du spath non décomposé; cette pensée me portoit à recommencer mes opérations, pour voir si en effet je ne parviendrois pas à en enlever encore de la terre du spath, mais j'étois déjà lassé de ces opérations répétées tant de fois, & je n'en conclus pas moins que le spath-fluor étoit un composé de cette terre subtile qui est toute particulière (1), de quartz & d'une portion très-petite de chaux de mars. Voilà ma tâche remplie, ceux qui n'en feront pas contens, peuvent considérer le spath-fluor, comme bon leur semblera, & y admettre même un acide s'ils veulent, je ne ferai plus tenté de les contredire.

EXTRAIT DES REGISTRES

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Du 4 juillet 1787.

L'ACADÉMIE ayant chargé MM. le Roy, Brisson, Lavoisier, Monge, Berthollet & de Fourcroy, d'examiner un nouveau genre de feux produits par la combustion des gaz inflammables, & exécutés par M. Diller, Physicien hollandois, & dont il desire d'offrir le spectacle au Public, nous avons d'abord assisté à ce spectacle, & nous avons fait ensuite l'examen des procédés imaginés & exécutés par ce Physicien.

Le résultat de nos observations nous ayant bientôt convaincus que la pratique de ces procédés & les différens moyens qui les constituent annonçoient dans leur auteur une suite de recherches très-étendues sur les

---

(1) J'ai rassemblé toutes les connoissances que j'ai pu acquérir sur cette terre, & celles que le célèbre M. Achard nous a procurées de son côté, & j'en ai formé un Mémoire particulier que j'ai envoyé à l'Académie de Turin pour mon contingent, qui le fera imprimer vraisemblablement pour l'un de ses premiers volumes.

imprime à ces gaz en comprimant plus ou moins fortement les vessies qui les contiennent. Nous avons sur-tout été frappés de l'éclat & de l'intensité de la flamme produite par l'espèce de gaz qu'il appelle air blanc, & qu'il propose pour l'usage des phares; mais la propriété la plus singulière, & en même-tems la plus précieuse que M. Diller nous a fait connoître dans ces trois gaz, c'est de ne point détonner avec l'air atmosphérique; nous avons multiplié les expériences sur ce fait qu'il étoit important de vérifier, & nous avons reconnu, comme M. Diller nous l'avoit annoncé, 1°. que ces trois gaz ne détonent point avec différentes proportions d'air atmosphérique; 2°. que le mêlange de cet air avec ces gaz ne fait que diminuer la beauté & l'intensité de leurs flammes; 3°. qu'on peut d'après cela les étendre, pour ainsi-dire, d'une assez grande quantité d'air atmosphérique, sans leur ôter leur combustibilité, & que cette addition modifie leurs flammes en affoiblissant la nuance, de sorte que M. Diller en a fait un de ses procédés les plus utiles; 4°. que le gaz inflammable préparé avec le fer perd même par une petite addition de ces gaz sa propriété de détoner avec l'air atmosphérique.

Cette propriété des trois espèces de gaz inflammables employés par M. Diller dans ses feux est donc très-propre à écarter toutes les craintes qu'on pourroit avoir sur le mêlange d'air atmosphérique, & d'ailleurs nous verrons plus bas que la disposition des machines faites par ce Physicien, rempliroit seule ce but, quand même les gaz seroient susceptibles de détoner; il seroit superflu d'insister plus long-tems sur la nature des gaz employés par M. Diller, & dont il desire d'ailleurs se réserver quelque tems la préparation. L'Académie sait que les recherches des Physiciens modernes & en particulier celles de MM. Priestley, Wolta, de Lassonne, & de plusieurs de nous, ont appris à varier par des mêlanges de divers fluides aériformes, & par la dissolution de différens corps combustibles dans le gaz inflammable la couleur de ces flammes, & que ce qui appartient à M. Diller dans cette partie de son travail, consiste principalement dans le choix qu'il a su en faire, dans les proportions des mêlanges, dans l'art de les extraire, & sur-tout dans celui de les obtenir toujours uniformes & de la même nature.

2°. *Extraction de ces Gaz, & réservoir où ils sont renfermés.*

Quoique M. Diller ait besoin d'une grande quantité de ces gaz inflammables, l'art qu'il emploie pour les extraire est très-simple. Des bouteilles ordinaires, un grand nombre de vessies garnies de tubes & de robinets lui suffisent. La manière de contenir de grandes quantités de ces gaz sans risque de les perdre, & les moyens de se procurer des réservoirs légers & commodes au-dessous des machines destinées à offrir le spectacle de leur inflammation, est aussi un des procédés les plus simples & les plus ingénieux, imaginés par ce Physicien. Trois caisses de bois d'environ

inflammables un à un, ou diverſement mêlangés & à différentes doſes dans les machines, à l'extrémité deſquelles ils doivent brûler, ſont beaucoup plus compliqués que les précédens; auſſi ne nous propoſons-nous pas de les décrire ici : notre intention eſt d'expoſer en général le mécaniſme par lequel ce Phyſicien a rempli cet objet. On ſe rappelle d'après la deſcription précédente que les trois caiſſes ſont environnées d'un canal de cuivre qui communique avec les douze tuyaux répondans aux douze veſſies ou réſervoirs. Le canal commun aux trois caiſſes & qui circule horiſontalement autour d'elles, s'embranche avec trois autres canaux plus ou moins verticaux dont chacun correſpond à une des caiſſes & eſt deſtiné à fournir l'eſpèce de gaz qu'elle contient. Des robinets établiſſent ou interrompent la communication, ſoit entre les trois portions du canal horiſontal qui répondent à chaque caiſſe, ſoit entre ce canal & les tubes verticaux particuliers à chacun de ces grands réſervoirs. Ces deux ordres de canaux conſtituent le principal appareil des machines exécutées par M. Diller. En les ouvrant les uns après les autres ou deux ou trois enſemble, ils donnent par la nature des trois gaz inflammables, des flammes plus ou moins bleues, blanches, rougeâtres, verdâtres. La preſſion plus ou moins forte qu'elle exerce ſur les caiſſes à l'aide du mouvement plus ou moins rapide de la vis, l'ouverture plus ou moins grande des robinets qui portent chaque gaz de chacun des réſervoirs, conſtituent un des moyens de varier la couleur & l'étendue de leurs flammes.

4°. Ces premiers canaux ne ſont encore que des conducteurs, & ſi les courans, leur vîteſſe, la quantité de gaz qu'ils verſent, dépendent des moyens ſimples appliqués à ces premiers canaux, il eſt une foule d'autres effets variés qui ſont dus aux derniers appareils dans leſquels les gaz ſont portés & à la ſurface deſquels ils brûlent dans l'air. Il ſeroit impoſſible ſans des détails longs & peut-être difficiles à entendre, de décrire l'étendue, la forme, les contours, la diverſité des diamètres, des machines verticales dans leſquelles la combuſtion des gaz a lieu. Ces machines compliquées & qui ſont au nombre de trois, toutes diſpoſées, ſont formées par une grande quantité de tuyaux de différens calibres placés verticalement, courbés en différens ſens & terminés dans un grand nombre de points par des tubes très-petits percés de trous par leſquels le gaz inflammable s'échappe & vient brûler dans l'atmoſphère. Pour en concevoir le mécaniſme général, qu'on ſe figure un premier canal horiſontal ou petit réſervoir dans lequel viennent s'ouvrir les trois canaux verticaux qui portent le gaz de chaque caiſſe, qu'on élève ſur ce premier réſervoir un nombre plus ou moins conſidérable de tuyaux garnis d'une grande quantité de robinets & qui ſe diviſent en montant pour ſe terminer par des tubes de toutes ſortes de formes : qu'on ajoute qu'à l'aide des robinets & des tubes communiquans très-multipliés cette ſuite de canaux ſe remplit

ſéparément

M. Diller, nous a donné une idée encore plus avantageuse de ses talens que ce spectacle même auquel nous avons assisté; nous devons cependant dire que ce spectacle est très-agréable, qu'il est infiniment au-dessus des divers effets qu'on avoit tentés en ce genre avant M. Diller. L'adresse & l'assurance avec laquelle il exécute tout ce que la pratique la plus éclairée lui dicte, nous ont autant frappés que les effets de flamme & de lumière qui constituent la base de son spectacle; ces effets sont en général de deux sortes: ils sont dus à la manipulation même opérée par M. Diller, ou ils sont produits par les grandes machines dont nous avons parlé. Les premiers qui ne sont destinés qu'à donner une idée préliminaire des autres, s'exécutent d'une manière très-simple. Une, deux ou trois vessies, terminées par des tubes de diverses formes & des robinets plus ou moins multipliés, suffisent à M. Diller pour les produire. Ces vessies pleines chacune en particulier de l'un des trois gaz que nous avons désignés, placées sous ses bras qui les compriment plus ou moins fortement, donnent par l'inflammation de ces gaz & par le moyen des tubes diversement percés par lesquels elles sont terminées, des flammes variées par la couleur, l'étendue, l'éclat & la forme. Ce sont successivement des soleils, des étoiles, des triangles, des croix de Malte d'un bleu tendre, d'un blanc brillant, d'un bleu foncé, d'un verd pâle & souvent mêlés & nuancés régulièrement & symmétriquement de ces couleurs dont le champ se rétrécit, s'accroît, dont les formes varient sans cesse au gré de M. Diller. La pression exercée par ses bras sur une ou deux vessies & avec des forces diverses, les tubes communiquans ouverts à l'aide de ses mains très-exercées & laissant passer plus ou moins un de deux ou de trois gaz, sont les procédés simples qui font naître tous ces effets. Le gaz inflammable ou l'air blanc, comme il le nomme lui-même, poussé avec rapidité par un seul tuyau allongé & vertical, produit une lumière si vive qu'on a peine à en soutenir l'éclat & qu'elle représente la combustion de l'huile la plus volatile & la plus éthérée; en un mot, cette première partie de son spectacle offre une suite d'effets aussi agréables que variés.

L'autre partie du spectacle consiste dans le jeu des grandes pièces posées verticalement où une quantité considérable de tubes offrent des flammes légères, diversement colorées, & dont les variétés sont produites par les divers mécanismes indiqués, que M. Diller dirige & modifie de beaucoup de manières différentes: ces machines offrent en général des figures d'animaux, de plantes ou d'objets quelconques dont la décoration nous a paru intéressante; à l'aide des tubes communiquans M. Diller les offre par parties; des troncs d'arbres se chargent de feuilles, de fleurs & de fruits; des animaux se poursuivent & s'évitent; en un mot, l'œil est toujours agréablement frappé.

Observons encore que les trois machines dont nous avons parlé sont susceptibles de former cinq à six spectacles différens, par la diversité des

Plusieurs amateurs de la Minéralogie rassemblés à Szkleno, près de Schmmitz en Hongrie, à l'occasion du nouveau procédé de l'amalgamation, dont les avantages dans le traitement des mines sont inappréciables, ayant été vivement frappés des entraves que cet égoïsme donnoit à un art si utile, ont cru ne pouvoir mieux le détruire qu'en formant une Société, dont les travaux communs eussent pour but de fixer les principes les plus sûrs de la science de l'exploitation, & dont les Mémoires répandus dans toute l'Europe pussent offrir à tous ceux qui entreprennent cette espèce de travaux le résultat des recherches & des découvertes dont ils seroient l'objet. Par ce moyen il se formeroit une masse commune de lumières; l'intérêt particulier se trouveroit confondu dans l'intérêt général: il le serviroit & en seroit servi à son tour. L'imposture & le charlatanisme seroient bannis d'un champ que la science & l'expérience doivent seules cultiver, & la Société trouveroit dans la confiance qu'elle inspireroit le prix & l'encouragement de ses travaux.

Le secours de l'impression étant nécessaire pour conserver & répandre ses observations, la Société sera attentive à en prévenir l'abus. Un de ses plus stricts statuts sera la brièveté & la clarté des Mémoires qu'elle recevra. La vérité doit en être la base. Elle veut que toute discussion oiseuse, toute digression étrangère & non immédiatement liée au sujet en soient bannies, que tout y soit fondé sur des choses; l'esprit de systême étant directement contraire au but qu'elle se propose, elle évitera avec soin de se mêler des affaires de la politique & de la finance, quelque trait que pussent avoir ses travaux à leurs opérations. Elle s'efforcera sur-tout de combattre ce travers de l'esprit qui le porte aux choses brillantes, & à l'ostentation d'une vaine science, au mépris des choses simples & communes, mais utiles, & par cela même les seules vraiment grandes.

Les dispositions que la Société connoît dans les Membres qu'elle s'est choisis l'assurent que ses intentions à cet égard seront remplies. Elle propose ici l'apperçu de ses principaux réglemens, où se trouve développé le plan de son institution.

Et comme son seul desir est l'utilité publique, elle invite les savans qui doivent la composer à lui communiquer leurs vues, afin de rectifier ce plan en ce qu'il pourroit avoir de défectueux & qui n'auroit pas été prévu par elle, pour travailler de concert à le porter à son plus haut point de perfection. Cette Société prendra le titre de *Société de l'exploitation des Mines*.

I.

Objet.

1°. La Géographie physique; 2°. la Minéralogie fondée sur la Chimie; 3°. l'exploitation par le moyen des machines, des bocards & des lavoirs; 4°. la Géométrie souterraine; 5°. l'histoire de l'exploitation des mines;

un mot, tout ce qui a rapport au but de son institution; 3°. elle répondra aux demandes convenables des Provinces, Compagnies, Officiers des mines, particuliers, sur les objets qui concernent les travaux des mines, & elle portera son jugement sur les différens projets soumis à son examen, moyennant un honoraire qui se versera dans la caisse de la Société.

V I.

Direction de la Société.

Elle n'est fixée dans aucun lieu particulier; c'est à Zelterfeld au Hartz qu'il faut tout envoyer, en affranchissant les paquets. C'est-là que sont les archives & le protocole, où s'enregistrera tout ce qui y est envoyé, & tout ce qui en sort; c'est-là que doivent s'adresser les Membres, lorsqu'ils veulent avoir des esquisses, des modèles, &c. en les payant; c'est aussi-là qu'est la caisse de la Société, où l'on verse la rétribution annuelle des Membres, les honoraires du Libraire, & ceux qui se perçoivent pour les demandes, &c. C'est à Zelterfeld que s'impriment les Mémoires, que se fait la comptabilité & que se tient la correspondance avec les Directeurs qui habitent dans différens pays.

V I I.

Directeurs.

Ils doivent être des Membres de la première classe, dans le cas qu'il ne manque pas absolument de Mineurs praticiens instruits dans un pays. Les Directeurs actuels sont:

1°. Pour la Prusse, M. de Haynitz, Ministre d'Etat.

2°. En Autriche, M. de Born, Conseiller Aulique.

3°. En Saxe, M. de Charpentier, Conseiller des Mines.

4°. Au Hartz, M. de Trebra, Vice-Intendant des Mines. Il est chargé dans ce moment des archives & de la caisse.

5°. En Suède, M. de Gyllenhahl.

6°. En Dannemarck, M. Brunnich.

7°. En Italie, M. Harduini.

8°. En France, M. le Baron de Diétrich, à Paris, Commissaire du Roi à la visite des mines.

9°. En Angleterre, M. Hawkins.

10°. En Norvège, M. Henkel l'aîné.

11°. En Espagne, M. Angulo, Directeur des mines d'Espagne.

12°. A Santa-Fé, M. d'Elhuyar l'aîné.

13°. Au Mexique, M. d'Elhuyar le jeune.

14°. En Russie, M. Pallas.

des personnes qu'elle auroit pu omettre & qui auroient le desir d'unir leurs travaux aux siens. Les personnes que la Société a désignées sont :

Membres ordinaires.

M. Schreiber, Directeur des mines de MONSIEUR, à Allemont en Dauphiné.
M. le Professeur Struve, à Lausanne.

Membres extraordinaires.

M. de Morveau, à Dijon.
M. le Président de Vierly, à Dijon.
M. le Professeur Ehermann, à Strasbourg.
M. de la Peyrouse, à Toulouse.
M. de Saussure, à Genève.
M. Hoepfner, à Berne.
M. Wittenback, à Berne.

Membre honoraire.

M. le Duc de la Rochefoucauld.

NOTE DES RÉDACTEURS.

Le projet de cette Société qui peut devenir très-utile, a été envoyé à M. le Baron de Diétrich tel qu'il est ici, & il a été traduit fidèlement. Le défaut d'espace nous a empêché d'insérer les noms de tous les Membres étrangers. Nous nous sommes bornés à faire connoitre les savans françois que la Société elle-même a choisis.

SUITE DES EXPÉRIENCES

SUR LA PRÉTENDUE DÉCOMPOSITION DE L'EAU;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

J'AI cherché à établir dans mes précédens Mémoires que les expériences apportées en faveur de la décomposition de l'eau n'étoient point concluantes ; qu'il est plus vraisemblable que l'eau qu'on obtient par la combustion de l'air pur & de l'air inflammable n'est point produite, mais seulement dégagée de ces airs, & qu'enfin ces airs cessant d'être à l'état aériforme devenoient assez subtils pour traverser les vaisseaux & s'échapper. J'ai cherché à confirmer cette dernière proposition par des expériences plus directes.

M.

mesures ont donné pour résidu 2,60. Cet air étoit donc un peu moins pur que l'air commun. Cette expérience répétée plusieurs fois m'a donné des résultats analogues. Il faut cependant observer que lorsqu'on n'agite pas le flacon, la diminution de l'air n'est pas aussi considérable, & que celui qui reste est plus impur.

Cette expérience prouve bien que l'air inflammable qui a disparu n'étoit point contenu ni dissous dans l'eau des flacons. Ils avoient été d'ailleurs parfaitement bouchés, toujours renversés dans l'eau, ainsi l'air n'a pu s'en échapper.

Cet air se seroit-il changé en eau par sa combinaison avec l'air pur contenu dans l'eau ? Ayons recours à l'expérience.

Expér. III[e]. J'ai rempli d'eau de Seine une cornue de 100 pouces, & l'ai fait bouillir avec l'appareil pneumato-chimique. Il y a eu plus de 75 pouces d'eau qui sont entrés en ébullition. Il ne s'est dégagé que 1,49 de pouce d'air, dont une mesure & une d'air nitreux ont donné 0,97. Cet air est donc un peu plus pur que l'air commun. Supposons donc qu'il contient un demi-pouce d'air pur. Dans l'hypothèse même de la composition de l'eau, ce demi-pouce d'air pur n'auroit pu changer en eau qu'un pouce d'air inflammable, & cependant il y a eu plus de 10 pouces d'absorbés. En voilà donc 9 qui n'auroient pu être changés en eau.

D'ailleurs, j'ai fait voir que l'air pur & l'air inflammable tenus ensemble sur le mercure ne se changeoient jamais en eau. J'ai laissé ainsi 2 pouces d'air pur & 4 d'air inflammable plus de deux mois dans un flacon plein de mercure, sans qu'au bout de ce tems il y eût la moindre humidité; & le flacon ouvert, l'absorption n'a pas été sensible.

L'air pur en séjournant sur l'eau éprouve aussi une diminution considérable, quoique pas aussi grande que l'air inflammable; & il est également altéré. J'ai fait passer 30 pouces d'air pur sous une cloche de 100 pouces pleine d'eau de Seine, & avec les mêmes précautions que pour l'air inflammable. Au bout de 58 jours cet air a été réduit à 21 pouces. Une mesure & trois d'air nitreux ont donné 0,99, & avant d'avoir été sur l'eau, une mesure & trois d'air nitreux avoient laissé un résidu de 0,15.

Ces expériences me paroissent bien concluantes, & prouvent, ce me semble, 1°. que l'air inflammable qui a disparu n'est point contenu dans l'eau des vaisseaux; 2°. qu'il ne s'est point répandu dans l'atmosphère; 3°. qu'il n'a pas été changé en eau en se combinant avec une portion d'air pur.

Il me paroît donc qu'on est forcé de dire que cet air inflammable ayant été décomposé (puisqu'il n'a pu s'enflammer, qu'il a entretenu la combustion des corps, & a été absorbé par l'air nitreux) & l'air pur l'ayant aussi été, ces airs ont pu traverser les vaisseaux. Voici comme je conçois ce phénomène.

LETTRE

DE M. CARANGEOT,

A M. KAESTNER,

Professeur de Mathématiques & de Physique, à Gottingue;

Sur de prétendues erreurs dans la description du Goniomètre.

MONSIEUR,

Je viens de me procurer, quoiqu'un peu tard, & d'après l'annonce du Journal des Savans, du mois de mai dernier, la dissertation que vous avez fait imprimer, à Leipsig, en 1785, ayant pour titre: *In Optica quædam Boerhav. & Haller. Comment. &c.* Vous y dites, page 33, que pour connoître un corps il ne suffit pas d'en mesurer les *plans*, & que dans les cristaux, par exemple, il faut y ajouter l'inclinaison respective des faces entr'elles. Vous discutez ensuite les mesures que j'ai données du cristal de roche, à l'occasion de la description de mon goniomètre, dans le Journal de Physique du mois de mars 1783. Vous ne les comprenez point, dites-vous, & vous citez Euclide pour prouver que je dois m'être trompé. Je crois, Monsieur, qu'avant de me réfuter, vous auriez dû prendre la peine de me lire: si vous l'eussiez fait avec un peu d'attention, vous auriez compris facilement, non-seulement que je donnois les mesures d'un solide, & non celles de ses surfaces, mais même, que nous sommes parfaitement d'accord sur les angles de ce solide, & sa forme ne vous auroit point échappé. Vous y auriez encore vu que je n'y parle point d'un morceau de cristal, *frustrum cristalli montani*, comme vous le dites, mais d'un cristal complet, soit régulier, soit de la plus grande difformité, pourvu qu'il soit tel qu'il sort des mains de la nature.

J'observois alors que quelques Auteurs s'étoient bornés à nous donner la mesure d'un petit nombre d'angles plans qu'ils avoient remarqués dans les cristaux, & quoique la mesure des polyèdres soit une conséquence nécessaire de celle des angles plans de leurs faces, soit que ces Auteurs n'aient pas poussé assez loin leurs observations, soit que trompés par les troncatures plus ou moins multipliées dans les cristaux, ou par le plus ou le moins d'accroissement d'une ou de plusieurs facettes respectivement à celles qui leur sont contigues, ils aient méconnu l'identité de ces faces

a négligé les fractions moindres ou plus fortes que celles d'un demi-degré. Cette omission pourra paroître grave aux yeux du Géomètre scrupuleux, mais elle sera nulle pour l'observateur des formes extérieures de la nature jusqu'à ce que nos yeux ou nos instrumens aient été perfectionnés.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE (1).

ANÉMONES DE MER.

ENTRE les anémones de mer que l'on trouve à la grande rade du Havre, en voici une jolie qui n'a pas encore paru. *Planche I, fig. 8.*

L'un de ses caractères distinctifs est un gros bouton qui s'alonge en dehors lorsqu'elle est entièrement ouverte, & qu'elle cache quand elle est totalement fermée. Souvent la forme qu'il prend est gracieuse, il a pour base le dessus de l'anémone, ou plutôt il en fait partie, & son extrémité supérieure est quelquefois ornée de côtes.

Cette anémone a trois rangs de membres : les plus grands sont vers le centre, & les plus petits aux bords supérieurs de la robe.

Cette robe est ordinairement brun-rouge, relevé par des rayures blanches qui paroissent être formées par des tuyaux remplis de quelque matière de cette couleur. Le bouton aussi brun-rouge, semble, à cause de ses rayures blanches, être canelé agréablement & diversement selon la forme momentanée qu'il prend. Son extrémité supérieure est d'un orangé foncé, à l'exception de deux côtés où la peau rentre, paroît demi-transparente, d'une couleur obscure & sur laquelle on remarque deux rayures. Les membres sont aussi de même couleur que la robe, mais plus foible, relevée par plusieurs cercles blancs & un trait noir ou blanc qui s'étend dans le centre depuis la base jusqu'au sommet de chacun de ces membres.

Les intestins de cette anémone m'ont paru plus grands que ceux des autres ; ils ne sont pas ronds, mais applatis, de manière que leur coupe transversale formeroit un ovale fort alongé.

---

(1) Dans toute l'étendue de la Table générale des vingt volumes insérée à la fin du tome XXIX, 1786, DICQUEMARE est avec deux R ; c'est une faute.

Un individu qui n'avoit que dix-huit lignes de circonférence étoit environné de fort près par un grand nombre de petits qui n'y étoient point adhérens, ce qui ne m'a pas permis d'affirmer ou qu'elle les produise, comme quelques-unes, tout formés, & par la bouche, je ne fais que le soupçonner, ou comme d'autres par des déchiremens volontaires des bords de la base & de la robe. Peut-être ces animaux singuliers ont-ils dans un même individu plusieurs manières de propager.

Cette anémone offre des variétés comme de plus grands membres sur un plus petit corps, &c.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES;

Par M. DE LA MARTINIÈRE, *Naturaliste, qui voyage avec M.* DE LA PEYROUSE.

L'INSECTE dont on voit la forme à travers sa demeure, *Planche II, fig. 1*, se trouve logé dans une petite maison prismatique triangulaire, aigue vers les deux extrémités, de la consistance & de la couleur d'une légère glace très-fragile. Le corps de l'insecte de couleur verte mêlée de petits points bleuâtres & quelques-uns de couleur d'or, se trouve fixé par un ligament à la partie inférieure de sa petite maison. Son col est surmonté d'une petite tête noirâtre composée par trois feuillets rapprochés en forme de chapeau & renfermée entre trois nâgeoires, deux grandes & échancrées à la partie supérieure, lettre A, & une petite en forme de demi-cercle, lett. B. Lorsqu'on l'irrite il rentre aussi-tôt toutes ses nâgeoires & sa tête dans sa demeure & se laisse couler à fond par son propre poids. La *fig.* 2 représente le prisme vu par-dessous, où l'on apperçoit de quelle manière il est échancré, afin de pouvoir donner passage à l'animal lorsqu'il veut s'y renfermer. La *fig.* 3 le représente vu de profil. Le mouvement qu'exécutent les deux grandes nâgeoires d'une consistance cartilagineuse un peu molle, peut être comparé à celui qu'exécuteroient les deux mains d'un homme jointes ensemble & en pronation, en formant alternativement deux plans inclinés & un plan horisontal. C'est à la faveur de ce mouvement qu'il se soutient sur l'eau, où il se nourrit vraisemblablement des corps gras & huileux qui se trouvent sur la surface de la mer. Je l'ai pris près de Notka à la côte du nord-ouest, dans un tems calme.

L'insecte suivant, *fig. 4 & 5*, a à-peu-près la forme d'un verre de montre qui seroit échancré dans un point de sa circonférence; son corps

est d'une consistance cartilagineuse, d'une couleur blanche un peu terne. Sa partie supérieure, *fig. 4*, est couverte par de petites taches ovales de couleur de lie de vin; la *fig. 5* le représente vu par-dessous, où l'on apperçoit trois élévations en forme de godets, deux vers la trompe de l'animal & un troisième beaucoup plus grand vers la partie échancrée de son corps. Ce dernier est divisé par sept petites côtes blanchâtres, le centre fait un peu de saillie. C'est à la faveur de ces différens godets qu'il se fixe d'une manière très-forte sur le corps des différens poissons ou animaux marins. Vraisemblablement c'est en faisant le vuide & non avec une humeur glutineuse, tenace, qu'on peut lui supposer. Peut-être est-ce par cette même cause que les lepas & les moules se fixent si fortement aux rochers. Sa trompe qui est située entre ses deux petits godets supérieurs, a son extrémité supérieure hérissée de pointes qui doivent être autant de bouches par où cet animal suce le sang des poissons sur lesquels il est fixé. On voit au-dessous à travers sa substance plusieurs circonvolutions d'intestins qui aboutissent à un petit réservoir de forme presque quarrée: quoique cet animal soit sans jambes, il jouit d'un mouvement progressif à la faveur de ces trois espèces de godets qu'il fixe alternativement. Il peut aussi aller au fond de l'eau, quoique sa forme paroisse devoir s'y opposer; mais voici de quelle manière il l'exécute: il se roule en papillotte, & se maintient dans cette situation en fixant ses deux godets supérieurs sur la partie postérieure & supérieure de son corps; alors présentant moins de surface il descend au fond par son propre poids. Je l'ai trouvé fixé sur le corps d'un poisson du genre des diodons de Linné, que nous avons rencontré assez souvent depuis Notka jusqu'à Monteray en Californie.

Cette espèce de *pennatula* (1) *fig. 6*, m'a paru avoir des caractères dont on n'a point fait mention, c'est pourquoi j'en ai fait un dessin. Son corps est d'une substance cartilagineuse & d'une forme cylindrique. Sa tête armée de deux petites cornes de la même substance, offre une figure sphérique applattie à son extrémité antérieure: cette partie est couverte de petits mammelons dont on voit une partie, lettre D, & qui sont autant de petites bouches par où cet animal suce le sang des poissons dans la chair desquels il s'enfonce le plus qu'il peut. L'extrémité de son corps, qui est toujours hors du poisson, présente la forme des barbes d'une plume: ces barbes, de la même substance que le corps, lui servent de vaisseaux excréteurs, ce dont je me suis convaincu; car en pressant légèrement l'animal, la plupart de ces barbes cartilagineuses lançoient par petits filets une liqueur très-limpide. A la base de ces barbes, & sous le

(1) C'est plutôt un lernea. (*Note des Rédacteurs.*)

corps,

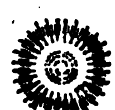
corps, sont placés deux grands filets cartilagineux dont il m'a été impossible de deviner l'usage : ils n'existent pas toujours dans tous ces animaux ; car j'en ai rencontré qui n'en avoit point.

La circulation du sang s'y observe facilement ; une minute suffit pour la révolution entière. J'ai tâché d'imiter ces ondulations par quelques coups de crayon qu'on apperçoit dans la longueur du cylindre animal. Il est vraisemblable que cet animal ne peut s'introduire dans les différens poissons que lorsqu'il est fort jeune, & que lorsqu'une fois il s'y trouve enfermé, trouvant alors abondamment de quoi vivre, sa tête grossit considérablement, & les deux cornes dont elle est douée forment nécessairement un obstacle à sa sortie. Prévoyance de la nature, puisqu'elle veut qu'il se nourrisse aux dépens d'un autre.

Je l'ai trouvé implanté à plus d'un pouce & demi dans le corps d'un *diodon* pris aux environs de Notka à la côte du nord-est.

La *fig. 7* représente un insecte d'un genre très-rapproché des *oniscus* de Linné. La lettre E l'indique vu par dessus, & la lett. F vu par dessous.

Son corps est crustacé & de la couleur d'un blanc sale, ayant deux taches rondes & roussâtres sur la partie antérieure de son corcelet, deux autres beaucoup plus grandes en forme de croissant sur ses élitres : son *scutellum* est aussi de la même couleur. Le dessous de la poitrine est armé de quatre paires de jambes : les deux premières & les deux troisièmes se terminent en crochet fort aigu. La seconde paire, vu sa forme, doit lui servir à nager. La quatrième paire, fort petite, consiste en deux filets membraneux. Les autres qui peuvent faire fonction de jambes sont des feuillets membraneux plusieurs fois échancrés ; les deux inférieurs sont les plus grands. Son ventre étoit rempli par un paquet d'intestins de forme vermiculaire, de la grosseur d'un cheveu. Sa bouche est située entre la première & seconde paire de jambes : elle représente une petite trompe située entre deux lèvres jointes par la partie supérieure seulement. J'ai trouvé cet insecte fixé aux ouïes du *diodon*, victime des deux insectes dont j'ai parlé plus haut.



MÉTHODE

DE NOMENCLATURE CHIMIQUE,

Proposée par MM. DE MORVEAU, LAVOISIER, BERTHOLLET & DE FOURCROY. *On y a joint un nouveau système de caractères chimiques adaptés à cette Nomenclature, par MM.* HASSENFRATZ & ADET. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

EXTRAIT, par M. DE LA MÉTHERIE.

M. DE MORVEAU avoit proposé en 1782 dans ce Journal, cahier de mai, le plan d'une nouvelle nomenclature chimique; celle qu'il propose aujourd'hui avec MM. Lavoisier, Berthollet & de Fourcroy en differe. Nous allons dans cet extrait suivre le Tableau où tous les objets se présentent d'un seul coup-d'œil. Nous nous servirons presque toujours des expressions des Auteurs pour ne pas affoiblir leurs idées.

Le Tableau est divisé en six colonnes dont voici les titres:

Ire. SUBSTANCES NON DÉCOMPOSÉES. *Ce sont des corps simples, c'est-à-dire, qui n'ont pu être jusqu'à présent décomposés. On en compte 55.*

IIe. SUBSTANCES MISES A L'ÉTAT DE GAZ PAR LE CALORIQUE, ou la matière de la chaleur; tels sont les airs proprement dits, auxquels on donne le nom de *gaz*.

IIIe. SUBSTANCES COMBINÉES AVEC L'OXYGÈNE, ou bases de l'air pur, de l'air vital. Ce sont les bases de tous les acides qui ne deviennent acides que par leur combinaison avec l'oxygène. Il peut arriver trois choses; ou la base est complettement saturée par l'oxygène, c'est-à-dire, que la base ni l'oxygène ne sont point en excès, & ce sont les acides ordinaires auxquels on donne la même terminaison en *ique*, ainsi on dit *acide nitrique*, *acide sulphurique*, *acide acétique*. Ou l'oxygène n'est pas en assez grande quantité, & ce sont les acides appelés communément phlogistiqués, on les termine en *eux*, tels que l'*acide nitreux*, l'*acide sulfureux*. Ou l'oxygène est en excès, & ce sont les acides oxygénés, tel l'acide marin déphlogistiqué.

IVe. SUBSTANCES OXYGÉNÉES GAZEUSES. Ce sont les acides réduits à l'état aériforme ou gazeux, tel que le gaz acide sulfureux.

SECONDE CLASSE. Bases acidifiables.

V. Azote (1) ou radical nitrique, *base de l'air phlogistiqué.*

2. Gaz azotique, au lieu d'*air phlogistiqué.*

3. Azote combiné avec l'oxygène donne,
Base du gaz nitreux, au lieu de *base du gaz nitreux.*
Acide nitrique, au lieu de *acide nitreux blanc.*
Acide nitreux, au lieu de *acide nitreux fumant.* L'azote y est en excès.

4. Gaz nitreux.
Gaz acide nitreux.

5. Nitrate de potasse, au lieu de *nitre commun.*
Nitrate de soude, au lieu de *nitre cubique.*
Nitrite de potasse, pour exprimer la combinaison de l'acide nitreux fumant avec la potasse.

VI. Carbone ou radical carbonique, au lieu de *charbon pur.*

3. Acide carbonique, au lieu de *air fixe.*

4. Gaz acide carbonique, au lieu de *air fixe.*

5. Carbonate de chaux, au lieu de *craie.*
Carbonate de potasse, au lieu de *alkali effervescent.*
Carbonate de fer, au lieu de *rouille de fer.*

6. Carbure de fer, au lieu de *plombagine*, qu'on regarde comme une combinaison de fer & de charbon. Toutes les combinaisons de charbon sont des *carbures.*

VII. Soufre ou radical sulfurique.

3. Acide sulfurique, au lieu de *acide vitriolique.*
Acide sulfureux, qui est l'acide sulfurique avec moins d'oxygène.

4. Gaz acide sulfureux.

5. Sulfate	de potasse,	au lieu de	*tartre vitriolé.*
	de soude,		*sel de Glauber.*
	de chaux,		*sélénite.*
	d'alumine,		*alun.*
	de baryte,		*spath pesant.*
	de fer,		*vitriol de fer.*
Sulfite	de potasse,	au lieu de	*sel sulfureux de Sthal.*

6. Sulfure de fer, au lieu de *pyrite de fer artificielle.* Toutes les combinaisons du soufre sont appelées *sulfure.*
Sulfure d'antimoine, au lieu de *antimoine.*
Sulfure de plomb, au lieu de *galène.*
Gaz hydrogène sulfuré, au lieu de *gaz hépatique.*

---

(1) Azote, dérivé de *a*, sans, ζωὴ, vie; air qui ne peut conserver la vie.

Acétite de chaux, au lieu de *sel acéteux calcaire.*
d'ammoniac, *esprit de Mandererus.*
de plomb, *sucre de Saturne.*
de cuivre, *verd-de-gris*, *verdet.*

Acétate de soude, pour exprimer la combinaison de la soude avec le vinaigre radical, qu'on regarde comme acide complettement saturé par l'oxygène, tandis que le vinaigre distillé a un *deficit* d'oxygène. C'est pourquoi on termine ses combinaisons en *ite*, ainsi que quelques autres que nous allons voir.

XIV. Radical tartarique.
3. Acide tartareux.
5. Tartrite acidule de potasse, au lieu de *crême de tartre.*
Tartrite de potasse, au lieu de *sel végétal.*
Tartrite de soude, au lieu de *sel de seignette.*

XV. Radical pyro-tartarique.
3. Acide pyro-tartareux, au lieu de *acide tartareux empireumatique ou esprit de tartre.* On donne le nom *pyro* qui en grec signifie *feu* à tous les acides empyreumatiques.
5. Pyro-tartrite de chaux.
Pyro-tartrite de fer.

XVI. Radical oxalique.
3. Acide oxalique, au lieu de *acide saccharin.*
5. Oxalate acidule de potasse, au lieu de *sel d'oseille.* On ajoute le mot *acidule* pour faire voir que l'acide est en excès.
Oxalate de chaux.
Oxalate de soude.

XVII. Radical gallique.
3. Acide gallique, au lieu de *principe astringent.*
5. Gallate de soude.
Gallate de magnésie.

XVIII. Radical citrique.
3. Acide citrique, au lieu de *suc de citron.*
5. Citrate de potasse, au lieu de *terre foliée avec le suc de citron.*

XIX. Radical malique.
3. Acide malique, au lieu de *acide des pommes.*
5. Malate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XX. Radical benzoïque.
3. Acide benzoïque, au lieu de *fleurs de benzoin.*
5. Benzoate alumineux.

XXI. Radical pyro-lignique.
3. Acide pyro-ligneux, au lieu de *esprit de bois.*
5. Pyro-lignite de chaux, pour exprimer la combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXII. Radical pyro-mucique.

3. Acide pyro-muqueux, au lieu de *esprit de miel*, *de sucre*.

5. Pyro-mucite de magnésie, pour exprimer la combinaison de cet acide avec la magnésie, &c.

XXIII. Radical camphorique.

3. Acide camphorique.

5. Camphorate de soude, &c. combinaison de cet acide avec la soude, &c.

XXIV. Radical lactique.

3. Acide lactique, au lieu de *acide du lait*.

5. Lactate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXV. Radical saccho-lactique.

3. Acide saccho-lactique, au lieu de l'*acide du sucre de lait*.

5. Saccho-lacte de fer; combinaison de cet acide avec le fer, &c.

XXVI. Radical formique.

3. Acide formique, au lieu de *acide des fourmis*.

5. Formiate ammoniacal; combinaison de cet acide avec l'alkali volatil.

XXVII. Radical prussique.

3. Acide prussique, au lieu de *matière colorante du bleu de Prusse*.

5. Prussiate de potasse, au lieu de *alkali phlogistiqué ou alkali prussien*.
Prussiate de fer au lieu de *bleu de Prusse*.

XXVIII. Radical sebacique.

3. Acide sebacique, au lieu d'*acide de la graisse*.

5. Sebate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXIX. Radical lithique.

3. Acide lithique, au lieu de *acide tiré du calcul de la vessie*.

5. Lithiate de soude; combinaison de cet acide avec la soude, &c.

XXX. Radical bombique.

3. Acide bombique, au lieu de *acide du ver-à-soie*.

5. Bombiate de fer; combinaison de cet acide avec le fer.

TROISIÈME CLASSE. Substances métalliques.

XXXI. L'arsenic, au lieu de *régule d'arsenic*.

3. Oxide d'arsenic, au lieu d'*arsenic blanc ou chaux d'arsenic*.
Acide arsenique, au lieu d'*acide arsénical*.

4. *Nota*. Cette colonne exprimera les oxides, ou chaux métalliques, combinés avec diverses bases.
Oxide d'arsenic sulfuré jaune, ou rouge, au lieu de *orpiment*, *réalgar*.
Oxide arsenical de potasse, au lieu de *foie d'arsenic*.

5. Arseniate de potasse, au lieu de *sel neutre arsenical de Macquer*.

6. On conserve le nom d'alliage à tous les mêlanges des métaux.

XXXII. Le molibdène.

3. Oxide de molibdène, au lieu de *chaux de molibdene.*
Acide molibdique, au lieu de *acide de la molibdene.*

4. Sulfure de molibdene, au lieu de *la molibdene.*

5. Molibdate; combinaisons de l'acide molibdique.

XXXIII. Le tungstène.

3. Oxide de tungstène, au lieu de *chaux jaune de tungstène.*
Acide tungstique.

5. Tungstate calcaire, au lieu de *tungstène des suédois.*

XXXIV. Le manganèse, au lieu de *régule de manganèse.*

3. Oxide de manganèse blanc, noir, vitreux, au lieu de *la manganèse.*

XXXV. Le Nickel.

3. Oxide de Nickel, au lieu de *chaux de Nickel.*

XXXVI. Le cobalt, au lieu de *régule de cobalt.*

3. Oxide de cobalt gris, nitreux, au lieu de *chaux de cobalt.*

4. Oxides cobaltiques alkalins, pour exprimer les précipités de cobalts redissous par les alkalis.

XXXVII. Le bismuth.

3. Oxide de bismuth blanc, jaune vitreux, au lieu de *magistère de bismuth, chaux jaune de bismuth, verre de bismuth.*

4. Oxide de bismuth sulfuré, pour exprimer le *bismuth précipité par le foie de soufre.*

XXXVIII. L'antimoine, au lieu de *régule d'antimoine.*

3. Oxide d'antimoine blanc par l'acide nitreux, au lieu d'*antimoine diaphorétique.*
Oxide d'antimoine blanc par l'acide muriatique, au lieu de *poudre d'Algaroth.*
Oxide d'antimoine sublimé, au lieu de *fleurs d'antimoine.*

4. Oxide d'antimoine sulfuré gris, rouge, orangé, vitreux, au lieu de *chaux grise d'antimoine, de kermès minéral, de soufre doré, de verre & foie d'antimoine.*
Oxide d'antimoine alkalin, au lieu de *fondant de Rotrou.*

XXXIX. Le zinc.

3. Oxide de zinc, au lieu de *chaux de zinc.*
Oxide de zinc sublimé, au lieu de *fleurs de zinc, pompholix.*

4. Oxide de zinc sulfuré, pour exprimer le *précipité de zinc par le foie de soufre ou blende artificielle.*

XL. Le fer.

3. Oxide de fer noir, rouge, au lieu d'*éhiops martial & safran de mars astringent.*

4. Oxide de fer sulfuré, au lieu de *pyrite martiale.*

XLI. L'étain.

3. Oxide d'étain blanc, au lieu de *chaux ou potée d'étain.*

4

4. Oxide d'étain sulfuré jaune, au lieu d'*or mussif.*

XLII. Le plomb.

3. Oxide de plomb blanc, jaune, rouge, vitreux, au lieu de *céruse ou blanc de plomb*, *massicot*, *minium*, *litharge.*

4. Oxide de plomb sulfuré ou *galène.*

XLIII. Le cuivre.

3. Oxide de cuivre rouge, verd, bleu, au lieu de *chaux brune*, *chaux verte*, ou *verd-de gris*, *bleu de montagne.*

4. Oxide de cuivre ammoniacal.

XLIV. Le mercure.

3. Oxide mercuriel noirâtre, jaune, rouge, au lieu d'*éthiops* per se; *turbith minéral*, *precipité* per se.

4. Oxide de mercure sulfuré noir, rouge, au lieu d'*éthiops minéral*; *cinabre.*

XLV. L'argent.

3. Oxide d'argent, au lieu de *chaux d'argent.*

4. Oxide d'argent sulfuré.

XLVI. Le platine, au lieu de *la platine.*

3. Oxide de platine, au lieu de *chaux de platine.*

XLVII. L'or.

3. Oxide d'or, au lieu de *chaux d'or.*

QUATRIÈME CLASSE. Les Terres.

XLVIII. La silice, au lieu de *terre vitrifiable ou quartzeuse.*

XLIX. L'alumine, au lieu d'*argile ou terre d'alun.*

L. La baryte, au lieu de *terre pesante.*

LI. La chaux, au lieu de *terre calcaire.*

LII. La magnésie.

CINQUIÈME CLASSE. Les Alkalis.

LIII. La potasse, au lieu d'*alkali fixe végétal du tartre.*

LIV. La soude, au lieu d'*alkali minéral*, *marin*, *natrum.*

LV. L'ammoniaque, au lieu d'*alkali volatil fluor ou caustique.*

Dénominations appropriées de diverses substances plus composées & qui se combinent sans décomposition.

1. Le muqueux, au lieu de *mucilage.*
2. Le glutineux ou le gluten, au lieu de *matière glutineuse.*
3. Le sucre, au lieu de *la matière sucrée.*
4. L'amidon, au lieu de *la matière amilacée.*
5. L'huile fixe, au lieu de *l'huile grasse.*
6. L'huile volatile, au lieu de *l'huile essentielle.*
7. L'arome, au lieu de l'*esprit recteur.*

8. La résine.
9. L'extractif, au lieu de *la matière extractive.*
10. L'extracto-résineux quand l'extractif domine.
11. Le résino-extractif quand la résine domine.
12. La fécule.
13. L'alcohol ou esprit-de-vin.
14. Alcohol de potasse, de gayac, de scammonée, de myrrhe, &c. au lieu de *teinture alkaline, de gayac, de scammonée, de myrrhe, &c.*
15. Alcohol nitreux, gallique, muriatique, &c. au lieu d'*esprit de nitre dulcifié, teinture de noix de galle, acide marin dulcifié.*
16. Ethers muriatique, sulfurique, acétique, au lieu d'*éther marin, vitriolique, acéteux, &c.*
17. Savons alkalins, terreux, acides, métalliques, &c. savonule d'huile de térébenthine, &c. au lieu de *savon d'huile de térébenthine*, & ainsi des savons avec toutes les huiles essentielles.

Telle est la Nomenclature nouvelle: « On conçoit, dit M. Lavoisier, » que nous n'avons pu remplir notre objet sans blesser souvent les usages » reçus, & sans adopter des dénominations qui paroîtront dures & » barbares dans le premier moment; mais nous avons observé que » l'oreille s'accoutumoit promptement aux mots nouveaux ».

Cette Nomenclature a été présentée à l'Académie des Sciences de Paris, & voici le jugement qu'en ont porté ses Commissaires: « Nous » pensons donc qu'il faut soumettre cette théorie nouvelle ainsi que sa » Nomenclature à l'épreuve du tems, au choc des expériences, au » balancement des opinions qui en est la suite, enfin, au jugement du » public, comme au seul tribunal d'où elles doivent & puissent » ressortir ».

MM. Hassenfratz & Adet substituent de nouveaux caractères à ceux qui étoient employés. Ne pouvant suppléer à des gravures par des descriptions, nous renvoyons à l'Ouvrage. Nous devons seulement donner un précis de leur méthode.

Nous avons employé, disent-ils, six caractères généraux pour les six classes des corps simples ou non décomposés. La ligne droite sert à désigner la première classe; le triangle, les terres & les alkalis; le demi-cercle, les substances inflammables; le cercle, les substances métalliques; le quarré enfin, les radicaux acides, & le quarré la pointe en haut les substances composées non acidifiables, & dont on ne connoît point encore les composans, tels que les huiles, l'esprit-de-vin, l'éther, &c. Pour distinguer ensuite les différentes substances, ils placent la lettre initiale du nom latin de la substance; ainsi le signe qui exprime l'argent est un cercle au milieu duquel est l'A. Lorsque des substances commencent par la même lettre on met deux lettres; pour représenter l'arsenic, c'est un

cercle avec un A & une S. En unissant ensuite ces différens signes, ils expriment les combinaisons des différentes substances.

Leur travail a mérité l'approbation de l'Académie & d'être imprimé sous son Privilège.

MÉMOIRE

SUR LE PECHSTEIN DE MESNIL-MONTANT,

Lu à l'Académie des Sciences;

Par MM. DELARBRE & QUINQUET.

LA pierre que nous allons décrire & qui est un vrai pechstein, des environs de Paris, existe dans plusieurs cabinets; mais elle y est confondue avec le silex dont elle differe beaucoup, comme nous allons l'exposer. M. Faujas de Saint-Fond l'avoit reconnue pour pechstein, mais il ignoroit qu'elle appartenoit à la lithologie des environs de la Capitale.

C'est à Mesnil-montant près Paris, dans la carrière à plâtre de M. Co in, à environ soixante à quatre-vingts pieds de profondeur, que nous avons reconnu dans un banc d'argile des concrétions de pechstein disposées à-peu-près comme le sont les silex dans les marnes & les pierres calcaires. Aussi les Carriers ont-ils fait eux-mêmes cette comparaison en nommant les rognons de pechstein qu'ils rencontrent depuis long-tems, de la pierre à fusil qui ne fait pas feu. Elle s'écrase sous le coup de pioche, mais au moyen du briquet on obtient facilement des étincelles comme des autres sortes de pechsteins.

A environ onze à douze pieds au-dessous de la première masse de pierre à plâtre & au-dessus du banc de grignard appartenant à la seconde masse de cette pierre, il règne entre ce même banc de six à huit pouces d'épaisseur & un autre supérieur, aussi de pierre à plâtre d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, (les Carriers par rapport à son mêlange ne l'exploitent que comme moëllon) une couche de marne blanchâtre & qui devient puante quand on la frotte. Cette couche épaisse d'environ quatre pieds & demi, est tellement mêlangée dans son milieu, d'argile brune verdâtre, que celle-ci compose comme un banc distinct d'environ six à huit pouces d'épaisseur. Nous ne regardons ces trois couches cohérentes ensemble, que comme un seul lit: c'est dans sa partie argilleuse, que se trouve le pechstein en rognons ou en concrétions isolées les unes des autres; quelques-unes sont rondes ou ovales, & d'une grosseur très-variée depuis celle d'un très-petit pois jusqu'à celle des noix. D'autres sont

cylindriques, coniques, &c. Il y en a qui représentent des stalagmites mamellonées branchues.

Elles sont toutes disposées horisontalement à une même hauteur de l'épaisseur du banc qui les contient exclusivement aux autres couches marneuses supérieures : elles ont reçu des empreintes dans le même sens horisontal des couches argileuses qui composent leur gangue. Ces empreintes sont garnies d'argille qui s'est comme moulée dans les stries ondulées dont chaque mamellon est sillonné depuis son sommet jusqu'à sa base. Souvent plusieurs de ces mamelons sont comme groupés & portent sur une masse solide & plus ou moins épaisse de la même pierre, dont le dessous est également hérissé des mêmes protubérances.

Ce pechstein peut être brisé en tous sens; mais il éclate plus aisément dans le sens des stries déjà décrites, & qui indiquent sa structure par couches.

Sa couleur est semblable à celle de la terre d'ombre foncée, il est par fois mêlé de jaune rougeâtre & tâcheté de points noirs : il a quelque peu de transparence; il ressemble assez au pechstein que j'ai aussi découvert en Auvergne (1).

Nous croyons devoir avertir qu'il faut se hâter d'aller étudier à Mesnil-montant la formation ou la composition du pechstein, parce que c'est le seul endroit de ce côteau où l'on fouille la seconde masse de pierre à plâtre, & que des éboulemens menacent de l'encombrer sous peu avec les ouvriers.

L'argile dans laquelle sont les concrétions dont il est question, se sèche & s'exfolie assez promptement à l'air, elle devient blanche, légère, opaque, très-avide d'humidité, elle happe fortement à la langue.

La carrière l'offre sous un aspect bien différent. Lorsqu'elle est pénétrée de l'humidité de la terre, elle a une sorte d'apparence gélatineuse, elle éclate avec bruit sous le coup de pioche comme le feroit une roche vive; sa fracture détermine celle du pechstein qui s'y trouve enfermé, elle a une sorte de transparence vers ses bords, transparence qui mérite d'être comparée à celle que des hydrophanes prennent par l'eau.

Nous avons fait enlever plusieurs tranches de ces dépôts terreux qui paroissent avoir été formés par la mer. Nous avons distingué dans la plupart des fractures de l'argile de petits points ferrugineux, qui sont

(1) Je communiquerai à l'Académie la description du pechstein d'Auvergne que j'ai envoyé à M. de Saussure le 10 octobre 1784, & dont j'ai fait part depuis à M. Daubenton. J'ai fait une collection des variétés des pechsteins étrangers : j'indiquerai sur-tout deux morceaux dont l'un m'a été donné par M. Besson, l'autre par M. Lavoisier. Ils ont décidément les caractères qu'assigne M. Daubenton aux vraies pétrifications ligneuses, on y reconnoît les prolongemens médullaires, les couches annuelles, les pores, &c.

à Mesnil-montant (1). Nous nous proposons d'insister sur les recherches que nous n'avons encore pu faire qu'à la hâte; nous examinerons sur-tout si la présence de ces matieres siliceuses ne seroit pas l'indice du pechstein dans les argiles placées au-dessous des seconds bancs gypseux.

Après avoir décrit le site & la disposition du pechstein des carrières de Mesnil-montant, nous terminerons ce Mémoire par quelques observations sur les caractères extérieurs de cette pierre.

Cette substance appelée pechstein a été bien connue de Bergman. Il dit, vol. 2, page 76, K, la croûte pierreuse que le célèbre de Born appelle spath de poix, devient quelquefois transparente dans l'eau, suivant son observation, & elle s'approche de la nature des opales par un tissu lâche; je l'ai trouvée composée pour la plus grande partie de quartz pur, d'un peu d'alumine, & d'une très-petite portion de chaux.

En attendant que nous ayons pu rapprocher par l'analyse les différentes sortes de pechstein, nous indiquerons ici quelques-uns des caractères qui peuvent servir à les faire distinguer du silex. Outre la surface luisante un peu grasse & semblable à celle des résines, qui appartient à toutes les espèces de pechstein, & qui leur a fait donner le nom générique de pierre de poix, la pesanteur & la dureté de ces deux pierres remplissent très-bien l'objet proposé.

M. Brisson a bien voulu nous faire le plaisir de nous donner le rapport de la pesanteur du pechstein de Mesnil-montant à celle du silex:

Le pechstein pèse	21685
Le silex	25941

La différence est, à peu de chose près, comme cinq à six. Cette sorte de pechstein devient la troisième dans l'ordre des pesanteurs spécifiques des six variétés des pechsteins étrangers soumis jusqu'à présent à ses expériences.

L'épreuve de la dureté, peut-être moins sûre, ne laisse pas d'être saillante, elle devient aussi plus commode aux Naturalistes qui voyagent. Le pechstein éclate sous la pression de l'ongle dans les endroits où il est mince: il se réduit en fragmens multipliés sous le coup de marteau; s'il donne moins d'étincelles sous le choc du briquet que la pierre à fusil, c'est

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire, M. Quinquet a rapporté de Montmartre des semblables concrétions siliceuses dans des pierres à plâtre. C'est une sorte de pétrification de la matière gypseuse; on distingue par place dans la tranche du silex une texture grenue modelée d'après la cristallisation confuse du gypse qui dans des endroits a disparu & dans d'autres a été simplement agglutiné par la matière siliceuse. Dans plusieurs échantillons l'on remarque que l'infiltration siliceuse a pris la même couleur que celle de la pierre à plâtre, si bien qu'il est par fois difficile de distinguer à la vue simple, l'endroit où s'est arrêtée l'infiltration siliceuse.

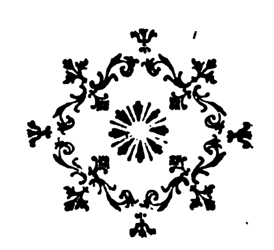
en partie en raiſon de ce qu'il éclate ſi facilement ; mais ces conſidérations ſe réduiſent encore toutes à des approximations (1).

Il s'agit encore de trouver, s'il eſt poſſible, un caractère ſaillant. Nous propoſons celui-ci : à l'aide du burin nous pouvons entamer, graver toutes les ſortes & variétés des pechſteins que nous avons pu nous procurer. Ceux de Hongrie, de Saxe, d'Auvergne, des environs de Paris, &c. L'acier s'uſe au contraire ſur le ſilex, l'agathe, le petro-ſilex, le jaſpe, le jade, &c.

Nous concluons donc juſques-là, que les pierres qui réſiſtent au burin ne ſont pas des pechſteins, & par rapport à d'autres ſubſtances qui peuvent en avoir l'apparence extérieure, & que le burin pourroit également entamer, ſavoir, les ſmectites ou pierres de lard, (*ſpeckſtein germanorum*, *Carth. Voy.* nouvelle expoſition du Règne minéral, par M. Valmont de Bomare, tome 1, page 198). Nous faiſons remarquer que ces dernières ne donnent point d'étincelles ſous le choc du briquet, de ſorte que le pechſtein peut toujours être facilement diſtingué en raiſon de ſa dureté à-peu-près moyenne entre celle du ſilex & des ſmectites, des ſtéatites ou pierres ollaires, ou ſerpentines, &c. Cependant comme la préſence d'une infiltration quartzeuſe peut influer ſur la compoſition des pierres dont il eſt queſtion, nous avouons auſſi que ce n'eſt qu'à leur analyſe que l'on peut s'en rapporter pour les claſſer.

---

(1) M. Gouffé, Lapidaire, que j'ai prié de faire uſer & polir devant moi l'un des échantillons des pechſteins que j'ai portés à l'Académie, m'a donné l'appréciation ſuivante de la dureté de cette ſubſtance ; il a remarqué que le pechſtein de Meſnil-montant ſe raye & s'uſe très-vîte à la roue de plomb garnie de tripoli de Veniſe, & il eſtime, d'après l'uſage ou l'habitude qu'il a acquiſe, la dureté de cette pierre de $\frac{2}{3}$ moindre que celle du ſilex.



LETTRE

DE M. BENJAMIN FRANKLIN, A M. DAVID LE ROY,

Membre de plusieurs Académies :

CONTENANT DIFFÉRENTES OBSERVATIONS SUR LA MARINE;

En mer, à bord du paquebot le London, commandé par le Capitaine Trenton, au mois d'août 1785 (1).

MONSIEUR,

Vos savans écrits sur la navigation des anciens, qui contiennent un grand nombre de connoissances intéressantes, & les moyens ingénieux que vous avez imaginés pour perfectionner la voilure des vaisseaux, dont j'ai vu les heureux essais sur la rivière de Seine, avec grand plaisir, m'engagent à soumettre à vos lumières quelques pensées que j'ai eues sur ce dernier sujet.

Des voiles, des vaisseaux & de leurs ancres (2).

Les Mathématiciens qui ont cherché à augmenter la vîtesse des vaisseaux, en tâchant de trouver par le calcul la forme de la moindre résistance, paroissent avoir regardé un navire, comme un corps qui ne se mouvoit que dans l'eau, ou à travers un seul fluide; ils ont fait en conséquence peu d'attention aux effets résultans de son mouvement à travers l'air, l'autre fluide dans lequel il se meut aussi. Il est vrai que lorsqu'un vaisseau marche

(1) Cette lettre a été lue à la Société Philosophique Américaine de Philadelphie, le 2 décembre 1785. Elle est imprimée dans les Mémoires de cette Societé. On lit dans le titre, à M. Alphonse le Roy : comme cet Académicien ne se nomme pas Alphonse, nous y avons substitué l'un de ses noms de baptême ; il est de l'Académie des Belles-Lettres, de celle de Marine, de la Société des Antiquaires de Londres, de la Société Philosophique Américaine, &c.

(2) Le plan de ce Journal ne nous permettant pas, comme nous l'aurions desiré, de publier la lettre entière dans un seul numéro, pour plus de clarté, nous nous permettrons d'indiquer, par des titres fort courts, les parties contenues dans chaque numéro.

marche vent arrière, cette circonstance n'est d'aucune importance, parce que le vent va avec lui; mais dès qu'il s'écarte de cette direction, la résistance de l'air devient sensible & augmente de plus en plus à mesure qu'il s'en éloigne. Mais laissant à part, pour le moment, toute considération sur la résistance que l'air oppose au mouvement de la partie du vaisseau qui est au-dessus de l'eau, je m'occuperai uniquement de celle qui vient des voiles; car elles éprouvent de la part de l'air une résistance en se mouvant à travers ce fluide, comme la coque du vaisseau en éprouve une en se mouvant au travers de l'eau, quoique la première soit bien moins considérable que la seconde, à cause du peu de densité de l'air.

Pour simplifier cet examen autant qu'il sera possible, je me bornerai à une seule situation du bâtiment, savoir, celle où il marche par un vent de quart (ou perpendiculaire à la quille), & je supposerai les voiles formant un angle de quarante-cinq degrés avec cette quille, comme on le voit, *Planche I, fig. 1.* Dans cette figure, AB représente le corps du vaisseau, CD la position des voiles, EEE la direction du vent, MM celle du vaisseau. Or, pour peu qu'on y réfléchisse, on verra, en considérant cette figure, que la partie du bâtiment submergée doit, pour se mouvoir en avant, déplacer toute l'eau qu'elle rencontre, & qui se trouve entre les lignes ponctuées FF; & que les voiles, pour se mouvoir de même en avant, sont obligées de déplacer également tout l'air qu'elles frappent par leur surface, & qui se trouve contenu entre les lignes ponctuées CG & DG; de cette manière, l'eau & l'air opposent une résistance au mouvement du vaisseau, qui est en proportion de la quantité de matière contenue dans les dimensions des volumes de ces fluides qui sont déplacés. Et quoique l'air, de beaucoup plus léger que l'eau, soit en conséquence mu beaucoup plus facilement, cependant son volume étant ici bien plus considérable, il produit une résistance qui mérite toute notre attention. Il est vrai que, dans la supposition que nous avons faite, la résistance qu'oppose l'air contenu entre les lignes ponctuées, au mouvement des voiles, n'est pas sensible aux yeux, parce que le vent, qui frappe dans la direction EEE, l'emportant par sa force supérieure sur cette résistance, donne une pleine courbure aux voiles, comme cela est désigné par les lettres *aaaaa;* mais si l'on suppose pour un moment que le vent cessant, le vaisseau se trouve en calme, & soit mu dans la même direction & avec la même vîtesse, uniquement par des rames; alors les voiles paroîtront renflées dans le sens contraire, & selon la courbe *bbbbb*. Or, comme on s'appercevroit à l'instant de la résistance qu'elles opposent, un bon Officier ne manqueroit pas d'ordonner de les amener.

Mais y a-t-il quelque moyen de diminuer cette résistance, en exposant toujours la même quantité de voiles à l'action du vent, de manière à en

obtenir toujours le même effet? Je suis on ne peut pas plus porté à le croire; & je pense qu'on peut y parvenir en divisant les voiles dans un certain nombre de parties, & en plaçant ces parties les unes derrière les autres; ainsi, au lieu d'une seule voile s'étendant de C en D, comme dans la *fig. 2*, si on en mettoit quatre, contenant la même quantité de toile, disposées comme dans la *fig. 3*, chacune de ces voiles ayant le quart de la largeur de la grande voile, & exposant un quart de sa surface au vent, on auroit encore le quart de la force; de manière que la force obtenue par l'action du vent seroit la même, quoique la résistance de l'air fût diminuée, & réduite à l'espace *c d*, *a b*, devant la voile de l'avant.

On pourroit peut-être douter que la résistance de l'air se trouvât diminuée dans cette proportion, puisqu'il se pourroit que les petites voiles ayant chacune de l'air devant elles, qui doit être déplacé, la résistance du tout fût encore la même.

Or, comme ceci devient un objet qui doit être déterminé par l'expérience, j'en rappelerai une que j'ai faite il y a long-tems avec succès, mais dans d'autres vues; & j'en proposerai une autre à faire en petit, & facile à tenter. Si cette dernière réussit, il sera utile de la faire alors plus en grand, sur un bateau, quand même il pourroit en coûter quelques frais; le tems & le perfectionnement que l'expérience amène avec elle pouvant ensuite la rendre applicable avec succès à de grands vaisseaux.

Il y avoit à la cheminée de ma cuisine un grand trou rond qui avoit huit pouces de diamètre, au travers duquel il y avoit un courant d'air continuel qui augmentoit ou diminuoit dans la même proportion que le feu de cette cheminée; j'imaginai de placer mon tourne-broche de manière à recevoir ce courant d'air, & en ôtant le volant, je mis à sa place, & sur le même pivot, une grande plaque de fer-blanc à-peu-près du diamètre du trou: je la coupai ensuite par des lignes tirées du centre à la circonférence, de sorte qu'elle formoit six aîles égales que j'inclinai à l'axe de quarante-cinq degrés. Elles prirent un mouvement très-sensible, par la seule action de ce courant, mais cependant qui n'étoit pas assez fort pour faire tourner la broche. J'imaginai que l'air, frappé par le derrière des aîles, pouvoit, par sa résistance, retarder leur mouvement; pour m'en assurer, je divisai chacune de ces aîles en deux, & je plaçai ces douze aîles les unes derrière les autres en leur conservant la même obliquité, & j'apperçus bientôt que leur vîtesse étoit augmentée considérablement; cela m'encouragea à les diviser encore en deux, en leur conservant toujours la même inclinaison. Je plaçai donc ces vingt-quatre aîles l'une derrière l'autre dans une ligne. Alors, la force du vent étant la même, & la surface des aîles la même aussi, elles se murent avec une très-grande rapidité, & remplirent parfaitement mon objet.

La seconde expérience que je propose, est de prendre deux cartes à

jouer de la même grandeur, & d'en couper une horisontalement en huit parties égales; on enfilera ensuite successivement chacune de ces parties par deux fils, en sorte que l'un passant par une de leurs extrémités, l'autre passe par l'autre, & que le tout étant suspendu, les huit parties se trouvent respectivement les unes au-dessus des autres, à une distance égale à leur largeur, & toutes dans une même position horisontale. On attachera après un petit poids, comme un grain de plomb, au-dessous de ce petit assemblage des parties de la carte coupée, afin qu'il puisse descendre bien perpendiculairement lorsqu'on le laissera tomber. On suspendra de même la carte entière par ses quatre coins au moyen de quatre fils, & on y attachera pareillement, au-dessous, un petit poids égal à celui du petit assemblage dont nous venons de parler, & propre à l'entraîner en bas quand on la laissera tomber, malgré la résistance de toute sa superficie. On attachera le petit assemblage ainsi que la carte entière, chacun à une des extrémités d'un fil d'une aune de long; on tendra ensuite, au-dessous du plafond de l'appartement, une corde de fouet, & on y fera entrer & tenir à une distance de trente pouces l'une de l'autre, deux épingles pliées en crochet, ou comme un hameçon. Sur ces deux crochets on étendra parallèlement à la corde le fil qui porte & le petit assemblage & la carte entière. Le fil étant coupé, elles commenceront à tomber au même instant, si elles arrivent en même-tems sur le plancher, ce sera une preuve que la résistance de l'air est la même des deux côtés; si au contraire la carte entière est plus de tems à tomber, cela montrera que la somme des résistances des parties de la carte coupée n'est pas égale à celle qu'oppose la carte entière (1).

Ce principe confirmé par cette expérience, je procéderois ensuite à la faire plus en grand avec une chaloupe que je voilerois de cette manière:

Soit A B, (*fig. 4*) une longue vergue sur laquelle on a hissé sept focs *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*. On leur donnera à chacun la septième partie de la longueur totale & autant en sus que cela est nécessaire pour que, lorsque ces focs sont inclinés à quarante-cinq degrés, l'espace en entier soit rempli. Par-là ils se recouvriront un peu l'un & l'autre quand on ira vent arrière, & ils prendront plus de vent lorsqu'on ira vent largue.

Cette chaloupe ainsi voilée, quand on marchera vent arrière, on rangera la vergue perpendiculairement à la quille par le moyen des armures C D, & on tendra tous ces focs sur la vergue.

On sent bien qu'on variera cette position de la vergue & des voiles, selon la direction du vent; mais lorsqu'il souffle par le travers, ou que

---

(1) Le mouvement du vaisseau formant un obstacle à ce qu'on fît à bord cette expérience lorsqu'on en eut l'idée, on remit à la faire quand on seroit à terre, & ayant été tentée, elle a réussi pleinement comme la première du tourne-broche.

l'on voudra virer au vent, on placera la vergue dans la direction de l'avant à l'arrière, & on orientera les voiles selon ce qu'indiquera la direction du vent, par rapport à la route du vaisseau.

Il me semble qu'une chaloupe voilée de cette manière pourroit être d'un service facile, & aisée à manœuvrer. Car les voiles pouvant se hisser & s'amener séparément, on pourra en porter plus ou moins à volonté. Or, cette chaloupe ayant par-là tout autant de voiles exposées au vent, qui pousse le bâtiment dans sa route, que si elles n'en formoient qu'une seule, & la résistance de l'air tranquille contre l'avant de ces voiles étant ainsi diminuée, je pense que les avantages de cette chaloupe, par rapport à la marche, seront considérables, sans parler de l'avantage particulier qu'elle aura de pouvoir mieux pincer le vent.

Puisque nous en sommes sur ce qui regarde les perfectionnemens de la navigation, permettez-moi de vous arrêter un peu plus long-tems par une petite observation relative à cette partie.

Dans un de mes voyages je me trouvai à l'ancre dans la baie de Tor, en Angleterre, avec des vaisseaux marchands, au nombre de dix, qui étoient convoyés par une frégate du Roi; nous attendions un vent favorable pour nous faire faire route à l'ouest; le tems se mit au beau; mais nous amena une mer extrêmement houleuse. La frégate ordonna par un signal de lever l'ancre, & nous appareillâmes tous en même-tems; mais trois des vaisseaux marchands laissèrent leurs ancres, leurs cables ayant cassé à l'instant où on viroit à pique. La nôtre heureusement tint bon & nous la levâmes; mais les chocs terribles que le vaisseau éprouva avant qu'elle eût été détachée du fond, me firent faire des réflexions sur la cause qui vraisemblablement avoit fait casser les cables des vaisseaux marchands. J'imaginai que ce pouvoit bien être par la manière dont ils se trouvoient pliés, à l'endroit où ils portoient sur le bord des écubiers, en passant de la position horisontale à la position presque verticale, & même par l'effet de la secousse violente & soudaine qu'ils recevoient dans cette position, par l'élévation de l'avant, en conséquence de l'action de la lame. Qu'on suppose, par exemple, un vaisseau tellement sur son ancre que l'avant soit à pique, & que cependant cette ancre tienne encore dans un fond peut-être très-inégal; la mer étant calme, le cable encore dehors formeroit une ligne perpendiculaire, ou à-peu-près, en la tirant du bord des écubiers jusqu'à l'ancre; mais si l'on suppose une grosse mer, l'avant s'enfoncera dans le lit de la lame, au-dessous du niveau, & ensuite remontera autant au-dessus. Dans le premier cas, le cable se trouvera relâché & plié, à-peu-près comme dans la *fig. 5*; dans le second, il se trouvera, au contraire, tendu & plié fort près par la secousse, comme dans la *fig. 6*. Or, soutenant alors toute la force avec laquelle le vaisseau s'élève, il doit ou emporter l'ancre, ou résister à l'action du vaisseau, ou se

lement. Une des plus ordinaires, celle de lever l'ancre, attira le plus mon attention. Je fus étonné de voir avec quel désavantage elle se faisoit, sur-tout lorsqu'on viroit à pique ou que l'avant du vaisseau arrivoit presque perpendiculairement au-dessus de l'ancre. Je conçus dans le moment l'utilité dont pouvoient être des rouleaux placés aux écubiers pour rendre cette manœuvre plus facile, & que par leur moyen, non-seulement on préviendroit le pli que faisoit le cable lorsque le vaisseau approchoit de la position dont je viens de parler, mais encore le frottement excessif sur le bord des écubiers, & la grande usure des cables dont j'ai fait mention.

Plein de ces idées, je ne manquai pas d'en faire part à plusieurs Officiers de la Marine fort instruits; mais ils me dirent qu'il y avoit long-tems qu'on m'avoit prévenu, & qu'ils me feroient voir des vaisseaux où ces rouleaux étoient établis. Ils m'en montrèrent en effet, en me disant qu'on n'en avoit pas tiré grand parti; mais après les avoir examinés, je ne pus m'empêcher de dire que je n'en étois pas surpris, & que par la manière dont ils étoient adaptés, ils ne pouvoient guère remplir leur objet. En effet, ils étoient d'un si petit diamètre relativement à celui qu'ils auroient dû avoir, & étoient attachés si peu solidement, ayant été appliqués après coup, que je demeurai convaincu ou qu'ils ne servoient pas, ou que, si cela arrivoit, il étoit difficile qu'ils pussent résister à la grande pression & au frottement qu'ils devoient éprouver quand on lève l'ancre, & en conséquence, qu'ils devoient souvent être emportés; j'appris dans la suite que ma conjecture étoit très-fondée, & que cet accident étoit arrivé plus d'une fois. Mais le peu de succès de ces rouleaux ne tenant, comme je l'ai dit, qu'à la manière dont ils étoient adaptés, je demeurai persuadé que cela ne devoit pas empêcher de tenter d'en faire une meilleure application.

J'avoue qu'elle n'est pas aussi facile qu'on pourroit le croire d'abord; car pour donner à ces rouleaux toute la solidité nécessaire, il faudroit qu'ils fussent établis en construisant la partie de l'avant à laquelle ils doivent appartenir; & les efforts considérables que cette partie a à soutenir, demandent qu'elle ait une grande force de bois, & que rien ne diminue la solidité de son assemblage; d'ailleurs, il faut que ces rouleaux puissent se prêter à tous les mouvemens du vaisseau lorsqu'il est à l'ancre, & il faut encore qu'ils n'empêchent pas de fermer les écubiers dans un gros temps, lorsqu'on est à la cape. Mais quoiqu'il ne paroisse pas aisé de parer à toutes ces difficultés, entrevoyant plusieurs moyens de les vaincre, & convaincu des avantages qu'on retireroit d'une application bien faite de ces rouleaux, j'en parlai à M. le Comte d'Hector, Commandant de Brest, & qui, par son activité & ses grandes connoissances dans tout ce qui regarde la Marine, anime ce vaste département; il trouva mes raisons bien fondées, & voulut bien engager plusieurs habiles constructeurs à

Dans l'acide marin, même à l'aide d'une longue chaleur d'ébullition, il ne put dès trois régules se dissoudre qu'une très-petite partie, qu'on appercevoit à peine à un trouble fort léger, produit par l'alkali végétal que j'y avois versé : au reste, les morceaux restans ayant été pulvérisés, ne changèrent pas leur couleur, ni leur brillant.

Il s'agissoit maintenant d'employer l'acide nitreux; & ce fut lui principalement qui me convainquit, à mon grand étonnement, que M. de Muller avoit eu raison de soutenir (quoique je ne connoisse que les résultats des expériences qu'il a faites avec ce minéral) la présence du bismuth, au lieu de celle de l'antimoine qui devoit s'être introduit & mêlé accidentellement dans mes expériences.

Le régule de Fazebay, ainsi que le bismuth, furent dissous dans l'acide nitreux avec la même force & la même effervescence; au lieu que le régule d'antimoine ne fut changé qu'en un sel neutre blanc, métallique & difficile à dissoudre, sans que l'alkali, le foie de soufre & d'autres précipitans aient pu précipiter la moindre chose de sa dissolution limpide. Les deux premières dissolutions au contraire, qui n'affectoient aucune couleur particulière, donnèrent, au moyen de l'eau distillée que j'y versai, un précipité blanc, ou ce qu'on nomme blanc d'Espagne, qui se fit encore plus promptement quand j'eus versé quelques gouttes d'acide marin dans sa dissolution étendue dans une quantité suffisante d'eau, propriété qui n'appartient qu'au bismuth, & qui m'en fit découvrir une autre très-particulière; savoir, que les deux dissolutions donnoient une encre de sympathie, qui rendoit visibles les caractères qu'on écrivoit avec elle, en les exposant à la vapeur chaude d'une dissolution de foie de soufre, & j'obtins un précipité brun-rouge par l'addition d'un foie de soufre : le blanc d'Espagne du bismuth étoit seulement d'un blanc plus pur que celui de la mine de Fazebay.

Ce précipité mêlé avec parties égales de soufre, & mis dans un feu capable de le rougir, il parut des fleurs de soufre dans les trois cornues : le bismuth minéralisé artificiellement & le régule de Fazebay devinrent plus friables qu'auparavant, & ressembloient assez dans la fracture à une mine de plomb sulfureuse & arsenicale. Le régule d'antimoine factice au contraire, ressembloit parfaitement dans sa surface à une mine d'antimoine naturelle en cheveux & arborisée; au bord & à la fracture on appercevoit des aiguilles brillantes.

Les trois régules minéralisés ayant été mêlés avec parties égales de sublimé mercuriel blanc & quelques gouttes d'acide marin, poussés ensuite au feu jusqu'à rougir, donnèrent, avec un sublimé mercuriel non-décomposé & un peu de cinabre, des résidus blancs, dont celui de mine d'antimoine factice fit paroître un beurre antimonial : les deux autres, qui se comportèrent en tout de la même manière, n'étoient que des chaux de bismuth, qui contenoient encore un peu d'acide marin concentré.

Les

Les régules mêmes, mis pareillement avec parties égales de ſublimé mercuriel & une légère portion d'acide marin, n'eurent qu'une partie de leur ſurface de changée, ſans que le ſublimé fût décompoſé : cependant le régule d'antimoine artificiel, ainſi qu'une très-petite portion de beurre d'antimoine, paroiſſoient être beaucoup plus blancs, & avoir été plus attaqués que le ſublimé. Le biſmuth & la mine de Fazebay ſe laiſsèrent amalgamer avec le mercure, après l'expulſion duquel ils laiſsèrent des chaux griſes jaunâtres dans la cornue, ce que ne fait pas le régule d'antimoine, qui, ſuivant quelques Chimiſtes, s'amalgame avec le mercure, lorſqu'il a été fondu avec de la craie ou de la chaux.

Le régule d'antimoine mis dans des coupelles bien échauffées, à un feu ſoutenu au même degré, ſe fondit infiniment plus vîte que les deux autres : ſa couleur de feu étoit plus claire, & donnoit une fumée blanche qui s'attacha en forme de pouſſière blanche à un fer qu'on lui préſenta, & laiſſa à la fin une tache brune noirâtre ſur la coupelle ; au lieu que les biſmuths brûlèrent d'un rouge plus foncé, coulèrent plus épais, firent une fumée plus ſombre, & laiſsèrent des taches jaunes rougeâtres.

Au reſte, j'ai trouvé à un examen plus rigoureux que le régule de Fazebay montroit, ainſi que le biſmuth, dans ſes parties iſolées aſſez de ductilité au marteau ſur une enclume polie, parce que quelques-uns de ſes feuillets ſe laiſſoient applattir, tandis que le régule d'antimoine factice ſe pulvériſoit beaucoup plus facilement ; & quoiqu'il fût difficile à un œil peu exercé de diſtinguer dans la fracture le régule de Fazebay, de celui qui eſt artificiel, j'ai cependant remarqué que le premier étant fondu, ſe terniſſoit à l'air comme le biſmuth.

La trop petite quantité que j'avois de ce métal & le mêlange accidentel de l'antimoine peuvent avoir occaſionné mon erreur : j'avois donc été forcé de faire mes expériences avec de très-petits échantillons, encore n'avois-je pas pu porter toute mon attention ſur les phénomènes les plus eſſentiels, parce que ſouvent au milieu de mon travail, les devoirs de ma charge m'appeloient ailleurs, & que j'étois obligé alors de confier la ſuite de mes expériences à d'autres ; mais pour celles-ci, c'eſt moi qui les ai ſuivies dans tous les points.

Vous voyez par cet aveu, combien j'aime à publier tout ce qui peut contribuer à dévoiler la nature & la vérité.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Schemnitz, le 29 Décembre 1783.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYSIQUE *du Monde, dédiée au Roi ; par M. le Baron* DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER ; *tome cinquième ; troisième partie.* A Paris, au bureau de la Physique du monde, rue Saint-Jean-de-Beauvais, la première porte cochère à gauche en entrant par la rue des Noyers : de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti, rue du Fouarre.

Les célèbres Auteurs de cet Ouvrage exposent dans ce volume leur théorie du feu. Ils pensent que l'éther ou la matière éthérée est la seule qui puisse produire du feu ; mais que cette matière ne produit de la chaleur que lorsqu'elle est mise en mouvement par les parties des corps. « Nous » avons reconnu, disent-ils, que l'état des corps que l'on appelle chauds » ne consiste que dans le mouvement intestin de leurs parties. Ce mou- » vement ne peut être attribué qu'à l'action d'un fluide qui pénètre ces » corps, & qui agite leurs particules les plus insensibles, les plus élémen- » taires.... Le feu qui n'est ni ne peut être le principe & la cause du » mouvement, en est donc la suite & l'effet nécessaire. Nous ne pourrions » donc jusqu'à présent concevoir le feu, si nous en voulions faire une » substance particulière, que comme un être qui ne laisse connoître de » lui d'autre propriété que celle d'être mis en action par le frottement » & dont l'intensité du mouvement augmente en raison des solidités des » corps frottans, de la puissance & des vîtesses des frottemens.... » Par une suite de ces principes nos Auteurs regardent la chaleur comme un effet du feu ou du mouvement de l'éther excité par le frottement des corps. Ils combattent avec autant de force que d'honnêteté l'opinion que j'ai, avec beaucoup d'autres Physiciens, que la chaleur est une substance particulière.

Exposition raisonnée de la théorie de l'Electricité & du Magnétisme, d'après les principes de M. ÆPINUS, *des Académies de Péterfbourg, de Turin, &c. par M. l'Abbé* HAÜY, *de l'Académie Royale des Sciences, Professeur Emerite de l'Université.* A Paris, chez la veuve Desaint Libraire, rue Saint-Jacques.

L'Electricité & le Magnétisme sont deux des plus grands phénomènes de la nature, & dont les loix sont encore très-peu connues, malgré les travaux de tant de célèbres Physiciens qui s'en sont occupés. M. Æpinus est un de ceux qui y a jeté le plus de jour. Il y avoit même porté la précision du calcul. Néanmoins son Ouvrage étoit peu connu ; d'ailleurs,

on avoit fait depuis lui quelques nouvelles expériences. M. l'Abbé Haüy a refondu tout l'Ouvrage, & y a ajouté l'explication de plusieurs phénomènes dont n'avoit pas parlé Æpinus. On connoît la clarté & la précision de M. l'Abbé Haüy. Aussi ce nouvel Ouvrage est digne de la réputation de ce savant si distingué. Il seroit inutile de dire qu'il a l'approbation de l'Académie, parce qu'on sait qu'elle est accordée à toutes les productions des Membres de cette illustre Compagnie.

Essai sur la Maladie de la Face, nommée le Tic douloureux, avec quelques réflexions sur le raptus caninus *de* CŒLIUS AURELIANUS; *par M.* PUJOL, *Médecin du Roi à l'Hôpital de Castres, Médecin extraordinaire de l'Ecole Royale & Militaire de Sorèze, Membre de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Béziers, Correspondant de la Société Royale de Médecine de Paris, des Académies des Sciences de Montpellier & de Toulouse, &c. &c.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, quai des Augustins.

La Société Royale de Médecine a pensé que ce travail étoit digne de son approbation & d'être imprimé sous son privilège.

Quarta Dissertatio Botanica 128 species complectens, 50 tabulis incisas, Auctore *ANTONIO-JOSEPHO CAVANILLES*, Hispano-Valentino, Collegiatæ Ecclesiæ de Ampudia Abbate, in Academia Valentina Doctore Theologo, è Societate Regia vulgo Bascongada, atque Societatis Regiæ Parisiensis Agriculturæ Correspondente. *Parisiis, apud Franciscum-Amb. Didot*, 1787.

Cette Dissertation, qui fait suite à celle que nous avons déjà annoncée du même Auteur, traite seulement des geranium. Ce genre est dans l'ordre naturel, très-voisin des malvacées, dont l'Auteur s'est occupé jusqu'ici. On connoît sa manière: aussi cette Disserration a-t-elle été approuvée, comme les précédentes, par l'Académie des Sciences de Paris. Nous allons donner un extrait du rapport de Messieurs ses Commissaires.

Tournefort, disent-ils, connoissoit environ 60 espèces de geranium: M. Burman le fils en décrit 74 espèces, & M. Murray 82, dans l'édition de Linné publiée en 1784. M. Cavanilles porte le nombre des espèces à 128, dont il a cultivé lui-même un grand nombre. Il les a presque toutes dessinées, & les planches sont supérieures encore à celles de ses autres Dissertations.

M. Cavanilles divise les geranium en deux grandes classes, à corolles réguliers, & à corolles irréguliers. La première contient en général les espèces européennes, & a communément les feuilles opposées. La seconde réunit la plupart des espèces africaines dont les feuilles sont le plus souvent alternes, & contient 71 espèces.

Ce travail est le plus complet qui ait été fait sur les geranium, & en

le parcourant on souhaitera que d'autres familles ou d'autres genres soient traités avec la même étendue.

Du Feu & de quelques-uns de ses principaux effets; par M. REYNIER, *Membre de plusieurs Sociétés:*

Du choc des opinions jaillit la vérité. *Volt.*

A Lausanne, chez Mourer cadet, Libraire; & à Paris chez Lagrange, Libraire, rue Saint-Honoré, vis-à-vis le Palais-Royal & le Lycée, 1 vol. *in*-8°.

« Tous les corps, dit notre savant Auteur, contiennent du feu comme » partie constituante, & point dans un simple état de pénétration.... » Le feu ne peut par conséquent s'accumuler dans un corps sans le » modifier....Il est dilatable & peut changer de volume; mais dans » ces divers mouvemens, il ne presse pas de même ce qui l'environne, & » chacune de ses molécules tend toujours à se trouver au même degré de » pression avec celles qui l'entourent ». C'est dans cette propriété que l'Auteur suppose au feu de se dilater & de se comprimer, qu'il fait consister l'action de la chaleur qui n'est autre chose que le feu dilaté par une cause quelconque. Il faut voir dans l'Ouvrage même comment de ces principes il déduit tous les phénomènes, & l'application qu'il en fait aux diverses espèces d'air.

Errata. *Page 12*, *ligne dernière de la note*, confondroit avec la sécante, *lisez*: confondroit avec la tangente.

Moyens de rendre les Hôpitaux plus utiles à la Nation; par M. CHAMBON DU MONTAUX, *de la Faculté de Médecine de Paris*, *de la Société Royale de Médecine de Paris*, *Médecin de l'Hôpital de la Salpêtrière*, *&c.* A Paris, rue & hôtel Serpente.

La nation françoise n'a vu qu'avec effroi, d'après le rapport des Commissaires de l'Académie ce qu'elle soupçonnoit depuis long-tems, que l'Hôtel-Dieu de Paris coûtoit la vie à deux mille citoyens tous les ans, c'est-à-dire, que comparaison faite avec les autres hôpitaux, il meurt proportion gardée, deux mille personnes de plus à l'Hôtel-Dieu. Ce cri a fait naître plusieurs écrits où on réclame les droits de l'humanité. Celui que nous annonçons est de ce genre. L'Auteur passe ensuite aux moyens de former des Médecins instruits. Il fait voir les abus qui naissent de la facilité de prendre des grades, puisque lui-même a été reçu Médecin sans avoir pris une seule inscription. Il insiste sur la nécessité d'avoir une Ecole clinique à Paris; projet proposé depuis long-tems par un homme aussi célèbre par ses vastes connoissances en Médecine que recommandable par son humanité & toutes les vertus sociales, le célèbre Antoine Petit mon illustre maître.

Marseille, Correspondant de la Société Royale de Médecine.

Νομος μὲν πάντα κρατυνει.

Lex quidem omnia vincit. *Hyp. de Gen.*

A Paris, de l'Imprimerie de la veuve Hérissant, rue Neuve-Notre-Dame, & se trouve rue Saint-André-des-Arcs, N°. 88, & chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins.

Le traité des airs, des eaux & des lieux d'Hyppocrate est un des plus moraux de l'antiquité. Non-seulement chaque phrase, mais chaque mot est plein de choses. M. Magnan déjà connu avantageusement dans la république des Lettres, a cru que pour le rendre parfaitement en françois, il falloit conserver, pour ainsi dire, les *expressions de l'Auteur*. Il l'a donc traduit littéralement. S'il s'est éloigné du génie de notre langue, au moins retrouvera-t-on Hyppocrate tout entier.

M. Diller cherchant toujours à perfectionner ses belle expériences, vient de découvrir (depuis l'impression de son Mémoire, page 188 de ce cahier) une nouvelle espèce d'air inflammable qui dans sa combustion donne le rouge le plus vif, lorsqu'il est pur, & toutes les nuances depuis ce rouge jusqu'au rose le plus tendre lorsqu'il est mêlangé. Ce Physicien réunit donc aujourd'hui dans ses expériences qui sont aussi intéressantes pour l'homme instruit qu'amusantes pour l'homme du monde, toutes les couleurs, 1°. un très-beau blanc ; 2°. un beau bleu ; 3°. le rouge le plus vif; 4°. un jaune d'or très-brillant ; 5°. un joli verd. Le mêlange de ces couleurs principales produit ensuite toutes les autres teintes de couleurs; ce qui ne laisse rien à desirer à la perfection des découvertes de l'Auteur, d'autant plus précieuses pour lui, qu'elles prouvent qu'il n'a rien négligé pour mériter l'accueil flatteur que le public & les savans lui accordent. Il se propose d'aller bientôt en Angleterre.

Prospectus d'un Ouvrage intitulé : Mémoires pour servir à l'Histoire Physique & Naturelle de la Suisse, *rédigés par M.* REYNIER, *Membre de plusieurs Sociétés.*

L'ouvrage dont on propose ici la souscription, contiendra une suite de mémoires, dans lesquels le rédacteur fera paroître successivement les découvertes qui auront été faites en Suisse. Plusieurs naturalistes lui ont déjà fait espérer de le seconder; & il invite ceux à qui il n'a pas encore communiqué son projet à concourir avec lui pour faire réussir son entreprise.

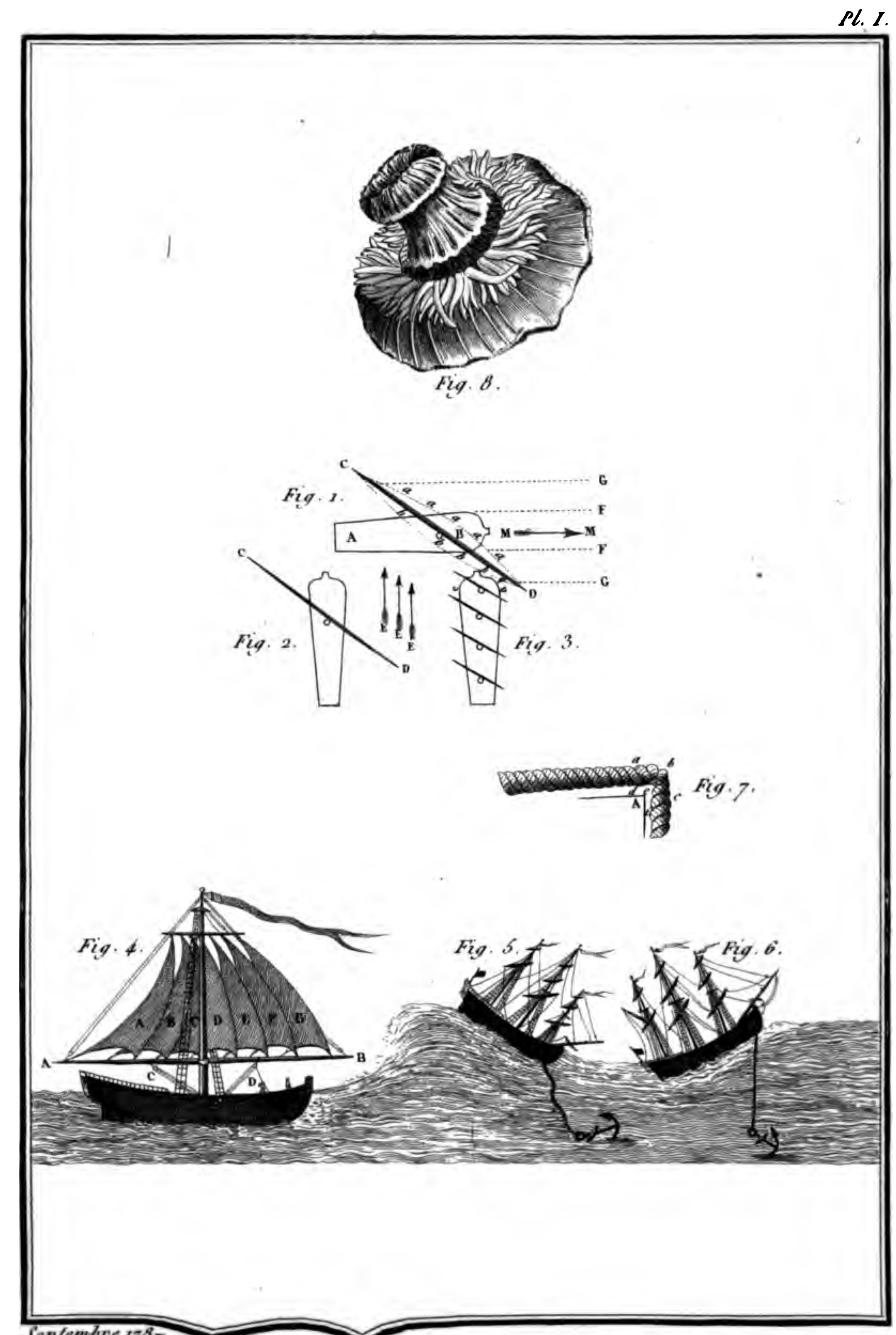
Le nombre des livraisons qui paroîtront chaque année, dépendra nécessairement de celui des mémoires qui seront fournis au rédacteur : on ne peut rien déterminer d'avance, ni sur leur quantité, ni sur leurs époques. Chaque livraison formera un volume in-4°. de 200 pages

---

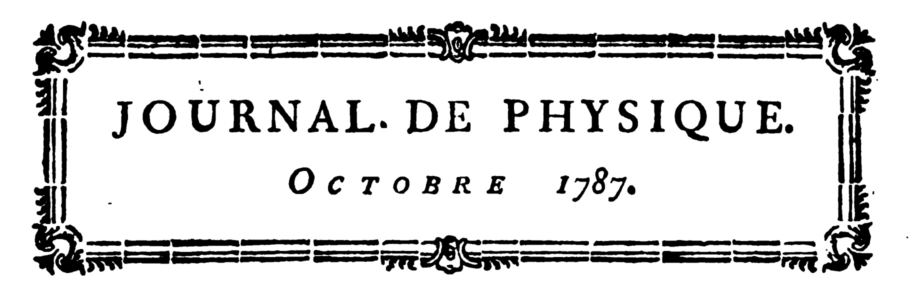
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Septembre 1787.

VALMONT DE BOMARE.



Septembre 1787.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

OCTOBRE 1787.

OBSERVATIONS

Sur l'Alun cubique, & sur le Vitriol de Cobalt :

Lues à l'Académie des Sciences le 23 Décembre 1786;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

IL paroît que l'alun, tel que nous l'offre la nature, a des propriétés constantes, c'est-à-dire, qu'il se trouve avec excès d'acide & qu'il cristallise en octaëdre. On peut charger l'acide avec la même base jusqu'au point de saturation; M. Baumé, qui a fait cette expérience, a reconnu que la liqueur ne fournissoit plus alors de cristaux proprement dits, mais des petites lames douces au toucher & semblables au mica. M. de Romé de Lisle parle de cristaux en cubes parfaits, obtenus à l'aide d'une dissolution d'alun saturé de sa base: c'est M. le Duc de Chaulnes qui les lui a procurés. Les expériences dont je vais rendre compte, me paroissent devoir concilier ces différens résultats.

J'ai fait bouillir, pendant plusieurs heures, dans une dissolution d'alun de roche, la terre précipitée d'une autre portion du même alun par l'alkali fixe aéré. Pour m'assurer de la saturation, j'avois employé une assez grande quantité de cette terre, qu'il faut appeler argile aérée; la liqueur n'en avoit dissous qu'une portion, & après avoir filtré, je fis évaporer au bain de sable à différentes reprises. J'obtins constamment par ce moyen, une sorte de magma, dont la plus grande partie pouvoit se dissoudre dans l'eau: cette substance desséchée avoit les apparences de l'alun effleuri. Je soumis à l'évaporation spontanée ces dernières portions de la liqueur; elle a fourni la même substance & quelques cristaux cubiques: la dissolution du magma donna les mêmes résultats, mais avec une plus grande quantité de cristaux d'une forme déterminée, c'est-à-dire, des cubes. Je chargeai ensuite une nouvelle dissolution sans le secours du feu; de cette manière l'argile aérée se dissout avec une effervescence très-sensible & en assez peu de tems, mais en moindre proportion que dans le cas précédent. Cette dernière dissolution ne donne

point de magma ou d'alun micacé, elle fournit des criſtaux cubiques qui ſont toujours d'une aſſez belle tranſparence lorſque l'opération a été faite avec ſoin.

J'ai remarqué qu'une petite quantité de terre ajoutée ſuffit pour déterminer la criſtalliſation en cubes; & en ajoutant ſur la diſſolution qui fournit l'alun micacé, une diſſolution d'alun ordinaire, on rétablit à ſon gré les proportions convenables pour obtenir des criſtaux cubiques. Il me paroît réſulter de ces expériences, 1°. qu'une diſſolution d'alun ſurchargé de ſa baſe autant qu'il peut l'être, ne fournit point de criſtaux proprement dits, mais une ſubſtance qui peut, ſuivant les cas, paroître micacée, ou bien ſous la forme d'un magma ſalin, toujours ſoluble en plus grande partie, ſi l'on opère de la manière que je viens d'indiquer. J'ai fait voir dans mes obſervations ſur la ſurcompoſition des ſels, que l'alun ſurchargé par le fer immédiatement préſentoit les mêmes phénomènes. 2°. Que dans toutes les proportions du diſſolvant & de ſa baſe, intermédiaires entre celle qui fournit l'alun ordinaire & celle qui produit le magma ou alun micacé, ce ſel criſtalliſe en cubes réguliers. Il faut obſerver que dans les proportions qui ſe rapprochent le plus de l'alun ordinaire, les criſtaux que l'on obtient par refroidiſſement paroiſſent avec des modifications capables d'en impoſer au premier coup-d'œil; mais ce ſont toujours des variations du cube, & par une évaporation ſpontanée, ces diſſolutions donnent conſtamment des cubes entiers. 3°. Enfin, que l'opacité n'eſt point un caractère de l'alun cubique, & mes expériences me portent à croire qu'il en eſt ainſi pour tous les ſels proprement dits. Je paſſe maintenant à ce qui regarde le vitriol de cobalt.

Les expériences de pluſieurs ſavans ne nous permettent plus de douter que le cobalt ne ſoit un métal particulier; je n'ai pu me procurer ſon régule; mais j'ai opéré ſur la mine de cobalt arſenico-ſulfureuſe & ſur le ſafre. L'acide vitriolique n'agit ſur ces ſubſtances qu'autant qu'il eſt concentré & qu'il a reçu un certain degré de chaleur; mais il n'eſt pas néceſſaire qu'il ſoit bouillant, comme on l'a toujours penſé: il ſeroit même impoſſible que l'opération réuſsît à ce degré de chaleur, au moins pour la mine griſe dans laquelle le cobalt ſe trouve minéraliſé par l'arſenic & par le ſoufre; l'effervefcence eſt ſi conſidérable qu'elle tranſporte toute la matière hors du vaſe, quel qu'il ſoit. Je crois que l'on a pris pour une ébullition réelle, cette effervefcence qui a lieu dans le cas de pluſieurs diſſolutions métalliques par l'acide vitriolique concentré; quoi qu'il en ſoit, la mine dont nous parlons, diſſoute dans cet acide, fournit un magma rougeâtre qui ſe diſſout à ſon tour dans l'eau, & lui communique une couleur roſe. Une portion non diſſoute reſte ſur le filtre: nous verrons bientôt quelle en eſt la nature. Si enſuite, on fait évaporer avec précaution, on obtient une matière criſtalline dans laquelle on diſtingue aiſément deux ſubſtances; l'une conſerve la couleur roſe & ſe diſſout aſſez

facilement dans l'eau; l'autre est blanche & beaucoup moins soluble que la première, ce qui en facilite la séparation. Cette substance blanche est est de l'arsenic uniquement; d'où il suit que la substance rose est le vitriol de cobalt. Si l'on fait dissoudre & cristalliser ce sel à plusieurs reprises, il se dessaisit d'une nouvelle portion d'arsenic, & les cristaux que l'on obtient en plus grand nombre & le plus constamment pendant ces cristallisations sont des tétraëdres rhomboïdaux dont les sommets sont terminés chacun par une face aussi rhomboïdale: on obtient encore des variations de l'octaëdre. Les modifications de cette dernière forme sont multipliées dans plusieurs sels, tels que le vitriol martial, l'alun, &c. Le vitriol de cobalt présente de même ces variations, & ce sont elles qui donnent quelquefois des prismes à sommets dièdres. Il y a plusieurs de ces variations dans les cristaux que je présente ici; les uns sont des pyramides quadrangulaires, les autres des octaëdres irréguliers passant à la forme de prismes rhomboïdaux. Dans le cas de ces octaëdres, on remarque une face additionnelle de part & d'autre; elles remplacent deux des angles solides du rhomboïde, d'où résultent les sommets dièdres dont nous venons de parler. Le prisme ayant ses faces d'une égale étendue sur les côtés, si les faces des sommets se rencontrent précisément sur la diagonale de la face primitive, alors elles sont l'une & l'autre triangulaires; mais lorsque l'une des deux prend plus d'étendue, celle-ci devient un pentagone. Lorsque le prisme, au contraire, se trouve comprimé, c'est-à-dire, qu'il présente sur les côtés deux faces opposées plus grandes, celles des sommets sont alors des trapèzes: d'ailleurs, en comparant ces cristaux avec des octaëdres d'alun dans lesquels les bases se trouvent allongées entre deux côtés opposés du cristal, on y remarque absolument les mêmes dispositions, comme on peut s'en convaincre dans les cristaux qui sont sous les yeux de l'Académie. Il faut observer encore, que dans certaines circonstances, qui dépendent absolument de la manière d'opérer & non pas des propriétés particulières à telle ou telle substance saline, comme on l'a cru, il faut observer, dis-je, que la matière cristalline se trouve disposée par lames appliquées les unes sur les autres, à la manière des tuiles sur un toît. Ces lames dans le vitriol de coablt, m'ont paru dans quelques circonstances présenter les mêmes dispositions qui s'observent sur un cristal d'alun obtenu par le même procédé. Je viens de faire remarquer que quelquefois dans les cristallisations répétées, le vitriol de cobalt fournissoit en même temps des modifications d'octaëdres, & des rhomboïdes complets. Cette expérience me paroît intéresser la théorie sur la structure des cristaux; elle a un rapport inconrestable avec les résultats qui se sont présentés à l'auteur de cette même théorie. J'ai eu l'honneur de faire voir à l'Académie des cristaux de vitriol martial, dont plusieurs avoient plus de six lignes de diamètre, sous la forme d'octaëdres irréguliers. La forme primitive du vitriol martial, celle que

l'on obtient par les sections faites dans le cristal, est le rhomboïde, ainsi que M. l'Abbé Haüy me l'a fait voir; il résulte encore de ses observations, que la forme de l'octaëdre est produite par des soustractions d'une rangée de molécules sur les angles aux sommets du rhomboïde. Dans le retour de cette forme à la rhomboïdale, toutes les lames, jusques-là décroissantes, reprennent les rangées de molécules qui en avoient été soustraites; & la nature passe par une suite d'accroissements, parfaitement analogue à celle des decroissements, jusqu'à ce que le cristal, devenu complet, nous offre la forme primitive dans toute son intégrité. Cette circonstance sur le vitriol martial, semblable à celle que je viens de citer sur le vitriol de cobalt, est susceptible de la même application à la théorie de la structure des cristaux.

L'ordre dans lequel se fait la distribution des molécules dans ces corps réguliers, tient à une multitude de phénomènes intéressans. Cachée pour ainsi dire, travaillant en secret, la nature sembloit nous refuser pour toujours la connoissance du méchanisme qu'elle met en usage dans cette opération; il étoit réservé à M. l'Abbé Haüy d'interrompre son silence. Heureux si mon travail peut contribuer pour quelque chose aux progrès d'une doctrine que mes expériences justifient chaque jour, & qui prouve l'étendue des connoissances de son Auteur.

Je dois prévenir que les différentes manières dont s'opèrent les dissolutions, relativement aux différens états dans lesquels on emploie les substances, rendent nécessaire, au moins pour quelques-unes d'elles, une distinction qui me paroît n'avoir pas encore été indiquée; par exemple, dans l'opération ordinaire, l'affinité du cobalt avec l'air pur, aidée de la chaleur, sert à la décomposition de l'acide; une partie de ce dernier, non-décomposée, étendue par l'addition de l'eau, dissout le cobalt gazeux, telle est la matière des cristaux connus sous le nom de vitriol de cobalt; mais si l'on précipite ce métal de la dissolution dont nous parlons, par le moyen de l'alkali fixe aéré, qu'ensuite on l'édulcore, ce précipité se dissout entièrement à froid, & sans effervescence dans l'acide vitriolique affoibli; presque toujours, cette dissolution fournit, jusqu'à la fin de l'évaporation, une croute saline qui se forme à la surface de la liqueur. L'évaporation spontanée peut donner des cristaux distincts, très-transparens, à peine colorés, & qui m'ont paru avoir la forme octaëdre; mais dans le cas dont nous parlons, une portion d'arsenic assez considérable a resté en combinaison avec le vitriol de cobalt, & il me paroît que c'est à cette sur-composition qu'il faut rapporter les cristaux décolorés. Je me propose d'examiner plus particulièrement ce phénomène, & ceux qui regardent les opérations précédentes, lorsque les circonstances me le permettront. Je n'ai pu me procurer du cobalt en quantité suffisante

pour toutes les opérations que je m'étois proposé de faire sur cette substance; je dois à M. d'Arcet la portion sur laquelle j'ai opéré; & le safre du commerce convient peu pour ces sortes d'opérations.

Les circonstances variées que j'ai rencontrées dans plusieurs de mes opérations, m'obligent de parler encore du projet de détailler les phénomènes de la cristallisation; ce travail est très-étendu, il exige des expériences très-multipliées; chaque pas dans mes recherches sur cette partie de la physique, développe de nouveaux objets; mais j'ai cru nécessaire de faire connoître le plan que l'observation m'a suggéré; le nombre des formes primitives me paroît très-limité; mais les variations de ces mêmes formes sont multipliées à l'infini : ce sont les circonstances de l'opération qui déterminent le plus souvent ces variations : j'ai cru que ces circonstances pouvoient être classées ou rangées sous un ordre méthodique; par exemple, la position du cristal, la densité de la liqueur, la composition, la température de l'atmosphère, l'interposition, le mouvement, la sur-composition, le genre d'évaporation, les circonstances particulières qui déterminent le passage d'une forme à une autre, &c. apportent des changemens très-sensibles dans les résultats, & donnent lieu à des modifications particulières à chacune d'elles. Cette classification me paroît essentielle : la connoissance des phénomènes que peut présenter chacune de ces circonstances, appuyée des preuves chimiques sur la nature de chaque substance, est le seul moyen capable de faire disparoître le nuage qui semble avoir obscurci jusqu'à nos jours cette partie de la physique, peut-être l'une des plus intéressantes.

Encouragé par l'approbation que l'Académie a bien voulu donner à mes premiers essais, je la supplie de considérer que les phénomènes de la cristallisation présentent un champ vaste, dans lequel plusieurs savans se sont exercés avec des succès relatifs aux points de vue sous lesquels ils ont successivement envisagé cette opération, & je crois pouvoir dire que l'observation pratique, la base, sans contredit, de cette science, nous manque à bien des égards, ou au moins, qu'elle peut être considérée comme une partie très-imparfaite. Tous les cristaux fossiles sont aujourd'hui rangés parmi les produits de la cristallisation proprement dite, l'histoire naturelle n'en exclut aucuns. M. de Romé de Lisle a porté cette vérité au plus haut degré d'évidence par des observations très-nombreuses, qui décèlent en même-temps le Naturaliste profond & laborieux. Les recherches de M. Dearbre viennent d'ajouter à nos connoissances à cet égaad, par des observations intéressantes sur les sublimations cristallines des volcans. On peut attendre de la cristallographie sans doute, les secours les plus efficaces pour l'étude des minéraux; mais la cristallographie elle-même peut-elle acquérir une perfection rapide sans le secours d'une étude très-approfondie des phénomènes de la cristallisation?

LETTRE

DE M. WESTRUMB,

Apothicaire à Hameln,

A M. CRELL;

Traduite de l'Allemand, des Annales chimiques,

par M. HASSENFRATZ (1).

MONSIEUR,

M. Hassenfratz se trompe, s'il croit que l'acide phosphorique que je tire du bleu fait avec l'alkali phlogistiqué est seulement contenu dans le sang. Il peut croire sur ma parole que j'obtiens de même de l'acide phosphorique en précipitant du fer avec de l'alkali phlogistiqué fait de charbon de bois brûlé avec de l'alkali & du sel ammoniac. Il est clair, d'après cela, que cet acide se forme en brûlant le charbon avec l'alkali.

Les proportions d'alkali & de charbon que l'on emploie dans cette expérience doivent être dans le rapport de 1 : 2. Il faut lessiver le sel qui résulte de cette espèce de combustion, saturer cette lessive d'acide vitriolique, & verser la lessive saturée sur une dissolution de fer par l'acide muriatique; on peut s'assurer si le charbon tient ou ne tient point de l'acide phosphorique. La dissolution de mercure ne réussit pas bien si le charbon retient de l'acide vitriolique ou marin. Il me semble encore qu'il se trompe lorsqu'il avance que les airs fixe & inflammable que ces corps donnent par le secours du feu, proviennent de la décomposition de l'eau. L'air acide ainsi que l'air inflammable étoient déjà reconnus depuis long-tems pour être composés de phlogistique.

(1) Premier cahier, année 1787, page 55. *Voyez* en même-tems la Lettre de M. Hassenfratz, à M. de la Métherie, année 1786, premier volume, page 453.

EXTRAIT D'UN PREMIER MÉMOIRE

Sur les combinaisons de la base de l'Acide phosphorique avec le Prussiate de potasse, le charbon de bois, quelques plantes des marais, la mine de fer marécageuse & plusieurs espèces de fer;

Par M. HASSENFRATZ:

Lu à l'Académie Royale des Sciences, en février 1787.

L'OBJET que je me suis proposé en commençant la suite d'expériences dont je vais rendre compte, étoit de déterminer la question, « pourquoi toutes les mines de fer marécageuses que l'on trouve dans » l'espèce de terrein que j'ai appelé *moderne primitif* & *moderne* » *secondaire* (1), que MM. *Meyer*, *de Stetin*, *Bergman* & moi avons » soumis à l'analyse, ont-elles toujours indiqué la présence de l'acide » phosphorique, tandis que toutes les autres espèces de mines qui » s'exploitent dans les *terreins anciens* & dans *les terreins volcaniques*, » n'en ont point indiqué, au moins assez sensiblement pour croire à la » présence de cet acide »?

Comme toutes les espèces de mine de fer dissoute dans un acide & précipitée par un alkali combiné avec la matière colorante du bleu de Prusse produisent ordinairement du phosphate de fer (*sydérite*), & qu'il seroit possible que quelques Chimistes crussent que l'acide phosphorique contenu dans ce nouveau mêlange ait été dégagé de la mine, & que la présence du prussiate auroit absolument été nécessaire pour rendre cet acide sensible; j'ai cru devoir d'abord diriger mes recherches sur la matière colorante du bleu de Prusse; non pas pour déterminer la nature de ses composans sur lesquels un Chimiste célèbre dirige ses recherches, mais pour m'assurer si l'acide phosphorique en étoit partie constituante: ce qui m'a conduit naturellement à diviser ce Mémoire en deux parties; dans la première j'examinerai 1°. si tous les bleus de Prusse contiennent de l'acide phosphorique; 2°. quelles sont les matières qui les lui ont fournis; 3°. enfin, si l'acide phosphorique est partie constituante de la matière colorante du bleu de Prusse, comme l'avance M. Westrumb, ou s'il s'y rencontre seulement par accident. Dans la seconde partie, je détaillerai

(1) Cette division des terreins se trouve dans un Mémoire que j'ai lu à l'Academie Royale des Sciences, & qui doit être imprimé parmi ceux des Savans Etrangers.

quelques observations sur la manière dont les mines de fer marécageuses se sont formées & se forment journellement, je rechercherai comment l'acide phosphorique que l'on y rencontre a pu s'y combiner, & je développerai les raisons pour lesquelles on trouve quelquefois du phosphate de fer dans des fers obtenus de mines en roches qui ne contenoient aucune apparence de phosphore ni d'acide phosphorique.

J'ai obtenu des prussiates en faisant fondre de la potasse avec différentes substances végétales calcinées jusqu'à consistance de charbon, telle que la pomme de terre, d'après les expériences de M. *Geoffroy*; les agarics ou champignons de bois, d'après M. *Goëttling*; de la suie de cheminée, d'après M. *Model*; du charbon de bois, d'après M. *Schéele*; & enfin, comme M. *Spielmann* dit avoir obtenu la matière colorante du bleu de Prusse en fondant l'alkali fixe avec du bitume; j'ai essayé si le charbon de terre en produiroit aussi, & j'ai été assez heureux pour trouver qu'une espèce de charbon que j'avois rapporté des mines de *Fiesne*, près *Valenciennes*, en produisoit plus abondamment que le sang de bœuf calciné.

J'ai obtenu du phosphate de fer des bleus de Prusse formés avec les matières colorantes de toutes ces substances.

Je dois observer ici qu'en projetant du muriate ammoniacal (*sel ammoniacal*) sur le mêlange de charbon de bois & de potasse en demi-fusion, que le muriate se décompose instantanément, que l'on sent une odeur vive de gaz acide muriatique; que le gaz hydrogène (*air inflammable*), partie constituante de l'ammoniaque (*alkali volatil*), s'enflamme. La décomposition de l'ammoniaque dans le muriate ammoniacal & l'inflammation du gaz hydrogène sont des signes presque certains pour déterminer si la potasse en fusion avec le charbon de bois produira du prussiate; car j'ai constamment observé que, lorsque l'inflammation n'avoit pas lieu après la projection, & que conséquemment on sentoit une vive odeur d'ammoniaque, la dissolution alkaline n'avoit presque point la propriété de précipiter le fer en bleu de Prusse. L'inflammation plus ou moins grande étoit toujours en rapport avec le bleu de Prusse précipité.

Tous les bleus de Prusse que j'ai obtenus soit avec les matières animales, les matières végétales ou les matières minérales, m'ayant produit du phosphate de fer, j'étois naturellement porté à conclure que tous les bleus de Prusse que j'avois formés contenoient de l'acide phosphorique, & que cet acide en petite quantité ne nuisoit point à leur formation. Mais à quoi cet acide étoit-il dû? c'étoit la seconde question que je me proposois de déterminer.

PREMIÈRE PARTIE.

Il paroissoit naturel de croire que le phosphate de fer obtenu du bleu de Prusse du commerce dût sa formation à l'acide phosphorique contenu dans

J'ai mis du charbon de bois dans une cornue avec de l'acide nitrique très-affoibli, j'ai distillé ce mêlange à un feu lent; il s'est dégagé une quantité considérable de gaz nitreux & de gaz acide carbonique. J'ai versé à plusieurs fois dans la cornue la liqueur qui étoit passée dans le récipient, & je l'ai redistillée de nouveau, jusqu'à ce que la liqueur ait pris dans la cornue une couleur brune foncée. J'avois l'attention de ne jamais pousser la distillation jusqu'à siccité, & de l'arrêter lorsque le charbon étoit encore uni à une assez grande quantité de liqueur.

A la dixième distillation, après avoir versé dans la cornue le liquide qui étoit passé dans le récipient, je l'ai fait un peu bouillonner avec le charbon & je l'ai filtré. J'ai fait évaporer cette liqueur dans une capsule jusqu'à ce que, à une température de soixante degrés on apperçoive un précipité. J'ai laissé refroidir la capsule, & le précipité est devenu plus abondant. J'ai décanté après le refroidissement, & j'ai examiné par le moyen ordinaire le précipité qui s'étoit formé. Il étoit cristallisé en aiguille, fixe au feu, ne se dissolvant que foiblement dans l'eau distillée, même à la température de l'eau bouillante, se dissolvant peu dans les acides nitrique & muriatique; se décomposant dans l'acide sulfurique (*vitriolique*), chauffé à la température de l'eau bouillante & formant avec du sulfate calcaire (*sélénite*). Ce sel tenu en dissolution dans une grande quantité d'eau distillée en étoit précipité par l'acide oxalique (*du sucre*). Après avoir saturé de potasse les acides nitrique & muriatique qui avoient dissous une petite portion de ce sel, ces acides saturés avoient la propriété de précipiter de l'eau de chaux un sel tout-à-fait semblable au premier; enfin, ce sel se comporta comme le phosphate calcaire.

J'ai saturé avec de la potasse la liqueur que j'avois décantée de dessus le phosphate calcaire cristallisé, & je l'ai versée ensuite sur de l'eau de chaux; elle m'a produit de nouveau une quantité considérable de phosphate calcaire.

M'étant assuré par ces expériences que non-seulement les différens bois que l'on emploie ordinairement pour faire le charbon; mais encore les charbons de bois eux-mêmes contenoient la base de l'acide phosphorique, & l'ayant encore trouvé dans le charbon de terre, il étoit tout naturel d'en conclure que le phosphate de fer que j'avois dégagé des différens bleus de Prusse provenoit de l'union du fer avec la base de l'acide phosphorique contenue dans les charbons que j'avois combinés avec l'alkali pour former mes matières colorantes. Il ne me restoit donc plus pour finir la première partie de ce Mémoire que de déterminer si cet acide phosphorique étoit absolument nécessaire à la formation des prussiates.

Un argument qui me paroissoit très-fort pour m'assurer si l'acide phosphorique n'étoit pas partie constituante du bleu de Prusse, étoit d'obtenir une matière colorante tellement purifiée de son acide phosphorique, que l'on pût avec, précipiter le fer en bleu de Prusse, sans qu'il

LETTRE

DE M. MILLIN DE GRANDMAISON,

de l'Académie d'Orléans,

A M. DE LA METHERIE,

Sur un Mémoire de M. REYNIER, *relatif à la formation des corps par la simple aggrégation de la matière organisée, inséré dans le Journal de Physique du mois d'Août* 1787.

MONSIEUR,

M. Reynier, dans son dernier mémoire, établit ces deux principes; 1°. que les corps organisés peuvent se reproduire par des graines fécondées, sans le secours des sexes; 2°. que l'aggrégation fortuite des molécules organisées similaires, produit des êtres & des formes déterminées. Je n'entreprendrai point le détail de toutes les raisons qui combattent contre ces deux opinions; je m'attacherai seulement à prouver que les observations de M. Reynier sur la clavaire des insectes, ne sont nullement propres à soutenir le systême qu'il embrasse.

Les petites racines de cette clavaire avoient percé les deux enveloppes de la chrysalide, ce qui empêche de soupçonner, dit M. Reynier (1), que sa graine ait été déposée dessus, par quelque circonstance particulière. La conclusion ne me paroît pas juste; l'insecte étoit mort, il commençoit à se désorganiser, le tissu de ses enveloppes devoit donc avoir moins de ténacité, & n'opposer qu'une très-foible résistance. Il n'est pas étonnant que les racines de cette clavaire, douées d'une végétation très-active se soient fait jour au travers, sans que nous soyons obligés de penser que cette plante ait vraiment pris naissance dans la substance interne de l'insecte; mais en admettant même cette supposition, le systême de M. Reynier n'en deviendroit pas plus probable.

« Il est impossible, dit ce savant, que ce germe exista dans le » corps de la chenille avant sa métamorphose (2), puisque ses en-

(1) Page 104, l. 4.
(2) Page 104, l. 8.

» veloppes n'ont aucune ouverture ». Ne se pourroit-il donc pas que la graine de cette clavaire eût pénétré par les stigmates, organes de la respiration des insectes? Cet accident pourroit même avoir causé la suffocation & la mort de la chrysalide; c'est souvent ainsi, par la respiration que les germes du tænia, des vers cucurbitins, &c. s'introduisent dans le corps de l'homme, & des autres animaux; quelques-uns de ces vers se rencontrent souvent dans le corps des chenilles elles-mêmes.

La chenille pourroit encore avoir absorbé ce germe avec les aliments, comme on prend souvent le tænia en buvant des eaux bourbeuses; « mais, dit M. Reynier, il n'y a que les graines couvertes d'en» veloppes dures & coriaces, qui entrent dans l'estomac des animaux, » sans se détériorer » (1). Assurément les germes des vers qui vivent dans le corps de l'homme, & qui sont d'une si grande légèreté, qu'ils nagent dans l'air & dans les eaux, où ils échappent à la vue, ne sont pas d'une consistance plus dure que ceux de la clavaire. On sait d'ailleurs que cette poussière si fine, qu'on regarde comme la semence des végétaux, n'est elle-même qu'un amas de petites capsules, qui doivent avoir une certaine consistance, & qui renferment l'esprit seminal, *aura seminalis*, dont la divisibilité est incommensurable. « Mais, ajoute » M. Reynier, cette prétendue graine des clavaires a jusqu'ici échappé » aux recherches des botanistes les plus exacts (2). L'existence de ces graines a pourtant été démontrée jusqu'à l'évidence, dans un mémoire lu par M. de Beauvois, à l'Académie Royale des Sciences; on peut s'en convaincre en lisant les articles Champignon & Clavaire, du nouveau Dictionnaire Encyclopédique. Les sections transversales des différentes clavaires, publiées par M. Bulliard, dans son Herbier de la France, représentent très-bien ces graines.

M. Reynier avance, « que les organes sexuels de la nombreuse fa» mille des champignons, des tremelles, des lychens, des byssus, des » marchants, &c., ont encore échappé aux recherches des plus in» fatigables botanistes (3) ». M. W. a très-bien expliqué, dans votre dernier journal, d'après les écrivains du Nord, malheureusement trop peu consultés, la fructification des marchants. Je ne veux pas répéter avec lui que MM. Hedwig, Schnnédel, de Beauvois, ont fait connoître celle de la plûpart des autres cryptogames.

Il faut donc que M. Reynier cherche des preuves plus convaincantes, s'il veut détruire le systême de la fécondation par les germes, & fonder le sien sur ses ruines.

---

(1) Page 104, l. 15.
(2) Page 104, l. 19.
(3) Page 105, l. 27.

Je le prie de croire que je n'ai en vue que l'amour de la vérité, & que plein d'estime pour sa personne & pour ses ouvrages, je suis un des admirateurs de ses talens, vraiment distingués pour l'observation.

Je suis, &c.

SUITE DE LA LETTRE
DE M. BENJAMIN FRANKLIN,
A M. DAVID LE ROY,
Membre de plusieurs Académies :

Contenant différentes Observations sur la Marine.

Des moyens de préserver les vaisseaux des divers accidens qui en entraînent la perte. De la forme de ces vaisseaux. Des différentes manières d'employer les rames, & de faire mouvoir les navires.

JE terminerai cette lettre par une autre observation de Marine. Il y a à présent soixante-dix ans que je lis constamment les papiers publics, & je pense qu'il y a peu d'années où on ne trouve la relation de quelque vaisseau rencontré à la mer, ayant plus ou moins d'eau dans la cale, & sans qu'on y trouve ame qui vive. Cependant ces relations nous apprennent en même-temps que ces vaisseaux n'en ont pas moins été sauvés & conduits dans quelques ports, ou lorsqu'ils n'ont pas été rencontrés par d'autres bâtimens, ont été poussés dans plusieurs occasions à la côte.

Les équipages qui ont abandonné ces vaisseaux pour se jetter dans leurs canots, sont quelquefois rencontrés & secourus par d'autres vaisseaux; quelquefois aussi ils trouvent le moyen de regagner la côte; enfin quelquefois on n'en entend pas parler.

Ceux qui nous donnent les raisons qui les ont forcés d'abandonner leurs vaisseaux, disent en général, qu'ils avoient des voies d'eau considérables, qu'ils avoient pompé pendant bien du tems, mais que l'eau continuant de monter dans le bâtiment, & désespérant de se sauver, ils l'avoient abandonné. Cependant l'évènement montre dans nombre d'occasions, que cette crainte n'est pas toujours bien fondée. J'ai cherché les causes qui produisoient un si prompt découragement, & voici ce qui m'a paru de plus constant.

Lorsqu'un vaisseau a une voie d'eau auprès de son fond, l'eau y entre avec toute la force résultante du poids de la colonne extérieure, & cette force est en proportion de la différence entre le niveau de l'eau à l'extérieur du vaisseau, & celui de l'eau dans sa cale.

De-là elle entre avec plus de force d'abord, & en plus grande quantité qu'elle ne le fait ensuite, quand l'eau dans l'intérieur du vaisseau est devenue plus haute. D'ailleurs le fond de la cale est plus étroit, de façon que la même quantité d'eau arrivant dans cette partie plus resserrée, s'élève plus vîte que lorsque l'espace qui la reçoit est devenu plus grand, ce qui sert à augmenter la terreur. Mais comme la quantité d'eau qui entre, diminue de plus en plus à mesure que les surfaces extérieure & intérieure approchent plus du niveau, les pompes qui ne pouvoient pas empêcher d'abord l'eau de s'élever de plus en plus, auroient très-bien pu ensuite l'empêcher de monter plus haut, auquel cas les gens du vaisseau auroient pu très-bien rester à bord & en sûreté, sans hasarder leur vie dans un canot sur le vaste Océan. (Voyez la *fig. 8*, *Pl. I.*)

Il peut y avoir encore d'autres causes indépendamment de celle dont nous venons de parler, qui empêchent qu'un vaisseau qui fait eau, ne s'enfonce davantage.

L'eau en montant dans l'intérieur du vaisseau peut arriver à une hauteur, telle qu'elle y rencontre un grand nombre de choses légères, faites en bois, comme des armoires, & sur-tout des tonneaux vuides, qui peuvent aider à soutenir le vaisseau, si elles y sont bien amarrées & ne peuvent flotter dans l'eau qui y arrive. De plus, sa cargaison peut être composée de différentes substances, qui soient spécifiquement plus légères que l'eau, & qui hors de ce fluide forment un poids additionnel, mais qui s'y trouvant plongées, servent encore si elles sont fixes, à empêcher le vaisseau de s'enfoncer en proportion de ce qu'elles sont spécifiquement moins pesantes que l'eau; & on ne doit pas oublier que la coque d'un vaisseau la plus grande, peut être tellement en équilibre dans l'eau, comme dans la *fig. 9*, qu'une once de poids de plus ou de moins peut servir ou à la faire couler à fond ou à la faire surnager : ajoutons encore qu'il y a certaines parties d'une cargaison qui, lorsqu'elles parviennent à être mouillées, se dissolvent continuellement, comme sont le sucre & le sel. Et quant aux barriques d'eau dont nous venons de parler, le nombre devant en être fort grand dans les vaisseaux de guerre, où un nombreux équipage en consomme journellement une grande quantité, si on s'étoit fait une règle de les bien bondonner après les avoir vuidées, & de ranger ces barriques vuides dans une situation convenable; je suis intimément persuadé que beaucoup de vaisseaux de guerre qui ont coulé bas dans des combats, ou quelque temps après, auroient pu être conservés avec les malheu-

reux équipages qui les montoient, & qu'on auroit pu sauver de même un grand nombre de ceux qui dans la dernière guerre ont péri, ou dont on n'a jamais entendu parler depuis.

Mais pendant que nous sommes sur le chapitre des vaisseaux qui coulent à fond, je ne puis m'empêcher de parler de l'usage bien connu des Chinois pour prévenir ce malheur. On sait qu'ils divisent la cale d'un grand vaisseau en un certain nombre de compartimens séparés par des cloisons bien calfatées, construction dont vous nous avez donné un modèle bien entendu dans votre bateau dont j'ai déjà parlé; par-là, s'il arrive une voie d'eau dans quelques-uns de ces compartimens, les autres en sont totalement exempts, de sorte que l'eau pourroit y monter presque à la hauteur du niveau de la mer, sans que pour cela le vaisseau pût en aucune façon couler bas.

Nous n'avons point imité cet usage; peut-être est-ce par la diminution de la cargaison qui en résulteroit; cependant je pense que ce petit désavantage pourroit être compensé par la diminution des assurances qui s'ensuivroit de droit, & par le plus grand prix que donneroient les passagers qui s'embarqueroient certainement de préférence sur un vaisseau ainsi construit; mais nos gens de mer sont braves, ils méprisent le danger, & rejettent de pareilles précautions pour leur conservation, étant poltrons dans ce seul sens *qu'ils ont peur de passer pour avoir peur.*

Sur les accidens qui font périr les vaisseaux à la mer.

Je vous avois promis de finir ma lettre par cette dernière observation; mais le bavardage de la vieillesse s'est emparé de moi; & comme je n'aurai peut-être jamais d'autre occasion d'écrire sur ce sujet, je pense que je dois une fois pour toutes vuider *mon sac*, & vous faire part de toutes les pensées que j'ai eues, relativement à la navigation, dans les voyages multipliés que j'ai faits à travers l'Océan; je suis bien sûr au moins qu'elles trouveront en vous un juge équitable, qui excusera mes méprises en faveur de mes bonnes intentions.

Il y a six accidens qui peuvent occasionner la perte d'un vaisseau à la mer, nous en avons considéré un, celui de couler bas par une voie d'eau; les cinq autres sont, 1°. de chavirer par des raffales ou des coups de vent violens, ou en ayant plus de voiles que le vaisseau n'en peut porter; 2°. par le feu, soit par accident ou par négligence; 3°. par un violent coup de foudre; 4°. en rencontrant ou en accostant un autre vaisseau pendant la nuit; 5°. enfin en rencontrant de même dans la nuit des isles de glace.

Quant au second ou à celui de chavirer, il me paroît, autant que j'aye pu m'en informer, que les corsaires, dans leurs premières courses, sont ceux qui y sont le plus sujets. Le double desir d'arriver sur un ennemi

ennemi plus foible qui les fuit, & d'éviter un ennemi plus fort qui les pourſuit, les engage à multiplier les mâts de leurs vaiſſeaux, & à les couvrir de trop de voiles; de plus, montés par un grand nombre d'hommes, dont la plupart n'ont jamais été à la mer, il arrive que ſe tenant ſur le pont lorſque le vaiſſeau eſt jetté bruſquement à la bande, ils ſont précipités ſous le vent, & augmentant par là conſidérablement le poids de ce côté-là, occaſionnent ce funeſte accident. On devroit donc faire beaucoup d'attention à ces cauſes d'un accident auſſi affreux, & d'autant plus, que l'avantage des mâts fort élevés eſt encore une choſe très-problématique. On ſait que les voiles hautes ont la plus grande action pour incliner le vaiſſeau à la bande, & cependant que ce n'eſt pas la ſituation la plus avantageuſe pour la rapidité de ſa marche. Il arrive de-là que des vaiſſeaux ayant perdu leur mât de perroquet, & ne pouvant enſuite porter de voiles que celles qui les faiſoient tenir, ſans aucune différence de tirant d'eau à l'avant ou à l'arrière, ont cependant marché avec tant de ſuccès, quoiqu'avec des mâts de rechange, que les marins même en ont été étonnés. Mais il faut l'avouer : il y a quelque choſe, en outre, dans la forme de nos vaiſſeaux modernes qui ſemble fait exprès pour les faire chavirer avec plus de facilité. En effet, les côtés, au lieu de s'ouvrir en dehors, comme ils le faiſoient autrefois dans les parties hautes, ſont actuellement rentrés de manière à leur donner, en quelque façon, une forme cylindrique, ou approchant de celle d'un tonneau. Je ne ſais trop quel peut être l'avantage de cette forme qu'on donne aujourd'hui aux vaiſſeaux, ſi ce n'eſt d'en rendre l'abordage plus difficile; quant à moi, il me paroît que c'eſt un moyen de diminuer la place dans un vaiſſeau, en faiſant toujours la même dépenſe; car il eſt évident que les mêmes bordages qui auroient été employés pour élever les côtes de *a* en *b* & de *d* en *e*, auroient pu les élever de même de *a* en *e* & de *d* en *f* (*fig. 9*). Dans cette coupe on auroit gagné les différens eſpaces entre *c*, *a*, *b*, & *c*, *d*, *f*, le pont auroit eu plus d'étendue, les hommes plus de place pour agir, & ils ne ſe ſeroient pas trouvés ſi près les uns des autres, pour être plus expoſés au feu de l'ennemi. Or alors, plus le vaiſſeau ſeroit ſur le côté, plus il trouveroit d'appui, & d'autant plus avantageuſement, que cet appui ſe trouveroit plus loin du centre; tandis que dans la forme actuelle, c'eſt dans ſon leſt que conſiſte la plus grande partie de ſa force pour revenir : ſans lui il tourneroit dans la mer preſque comme un tonneau; de-là on eſt obligé d'augmenter ce leſt, qui faiſant enfoncer le vaiſſeau davantage, augmente la réſiſtance qu'il éprouve dans ſon ſillage. Les Bermudiens, dans leurs ſloops, tiennent à l'ancienne forme.

Les habitans des iſles de la mer Pacifique n'ont pas de grands bâtimens; cependant ce ſont les peuples les plus experts du globe dans

la construction des canots, naviguant sur leurs mers en toute sûreté avec leurs *pros* qu'ils empêchent de chavirer ou de faire capot par différens moyens. Leurs *pros* qui vont à la voile ont, pour cet effet, une espèce de boute-hors au-dessus de l'eau, du côté du vent, sur lequel se mettent un ou plusieurs hommes, pour s'éloigner ou s'approcher du bâtiment, selon que le vent souffle plus ou moins fort. D'autres ont cette espèce de boute-hors sous le vent, lequel s'appuyant sur l'eau, soutient le canot de manière à le tenir toujours à-peu-près de niveau, quelle que soit la force du vent. Lorsqu'ils se proposent quelque trajet considérable avec leurs *pros*, qui se meuvent avec des rames, ils en réunissent deux ensemble au moyen de barres de bois qui les tiennent éloignés à une certaine distance l'un de l'autre, ce qui rend leur chavirement presque impossible. L'expérience nous manque pour savoir jusqu'à quel point cette méthode pourroit être praticable; je ne connois qu'un essai en ce genre, qui a été fait en Europe, il y a aux environs de cent ans, par le Chevalier Guillaume Petty. Il construisit un vaisseau double de cette espèce pour servir de paquebot, pour passer d'Irlande en Angleterre & d'Angleterre en Irlande. Le modèle de ces deux bâtimens ainsi réunis, existe encore, & on le voit dans le Museum de la Société Royale de Londres. Par les relations que nous en avons, il paroît que ce double vaisseau répondit parfaitement à ce qu'on attendoit de sa construction, en faisant plusieurs traversées très-heureuses; & s'il périt enfin, il y a toute apparence que ce malheur ne fut point l'effet du vice de sa construction, mais de la tempête qu'il essuya, & qui fut si terrible, qu'elle fit périr en même-tems nombre de vaisseaux de la construction ordinaire. Les avantages de ce double vaisseau sont, qu'il n'a point besoin de lest; d'où il doit en conséquence mieux marcher, ou porter une cargaison plus considérable, & que les passagers ne doivent pas y être si incommodés par le roulis; à quoi on peut ajouter que si un pareil bâtiment étoit armé de canons, son feu seroit beaucoup plus dangereux, attendu qu'il se tiendroit bien plus constamment dans une position horisontale que les vaisseaux ordinaires. Au reste, je pense qu'on perfectionneroit le modèle dont je viens de parler, en rendant parallèles les deux côtés intérieurs des deux vaisseaux, & en ne donnant la forme de carène qu'à leurs côtés extérieurs, comme on le voit dans la *fig.* 10. Quoi qu'il en soit, comme la construction de ce double vaisseau entraîneroit des frais plus considérables, relativement à la cargaison qu'il pourroit porter, que ceux de la forme ordinaire, cet excès de dépense a pu suffire pour empêcher qu'on n'en ait fait usage.

On prévient en général les accidens du feu par les ordres sévères du Capitaine contre les fumeurs dans les entreponts, & l'usage des chandelles hors des lanternes; mais il y a un usage très-dangereux;

& que les suites, quelque terribles qu'elles soient, n'ont cependant pas encore pu faire abolir : c'est celui d'embarquer des esprits ardens dans des barrils. Deux gros vaisseaux, l'un la frégate le Duc d'Athol, l'autre le Sérapis, vaisseau de la Compagnie des Indes d'Angleterre, ont été brûlés dans ces deux dernières années, & nombre d'infortunés ont perdu la vie par la malheureuse imprudence qu'on commit de tirer la liqueur de ces barrils, ayant une chandelle auprès. Il est temps enfin d'établir une loi dans les vaisseaux, de ne jamais embarquer des esprits ardens, à moins que ce ne soit dans des bouteilles.

J'ai tâché, dans mes écrits précédens, de donner les moyens de prévenir les funestes effets du tonnerre, en indiquant l'usage d'une pointe, & d'une chaîne descendante du haut du mât jusques dans la mer. On trouve ces paratonnerres à un prix très-raisonnable chez M. Nairne & compagnie, à Londres : il y a plusieurs exemples des bons effets qu'on en a obtenus à la mer (1). On met tout cet appareil dans une boîte, & en moins de cinq minutes, à l'approche d'un orage, on peut le mettre en place.

Quant à la rencontre & au choc des vaisseaux à la mer, j'en connois deux exemples dans des voyages de Londres en Amérique ; dans l'un, les deux vaisseaux arrivèrent à leur destination, mais fort endommagés, chacun étant pleinement convaincu que celui qui l'avoit acosté avoit coulé bas ; dans l'autre, un seul des vaisseaux gagna un port : on n'entendit jamais parler de l'autre. Ces exemples sont déjà anciens, & le choc de ces vaisseaux est arrivé lorsque le commerce entre l'Europe & l'Amérique n'étant pas la dixième partie de ce qu'il est aujourd'hui, les vaisseaux étoient en bien plus petit nombre sur l'Océan, & par conséquent bien moins exposés à se rencontrer. Il y a long-tems qu'on a établi dans la Manche l'usage d'un guetteur à l'avant ; mais il paroît qu'on le néglige dans la haute mer. On peut ne pas regarder cette précaution comme fort importante dans le moment actuel ; mais le nombre des vaisseaux qui courent les mers augmentant continuellement, elle deviendra absolument nécessaire dans la suite. On peut prévenir ces accidens en partie, en battant souvent du tambour ou sonnant une grosse cloche dans les nuits fort obscures.

On voit souvent des isles de glace sur le banc de Terre-Neuve, &

(1) *Note du Rédacteur.* Il n'est peut-être pas inutile de dire ici que M. le Roy, de l'Académie des Sciences, ayant réussi dans les tentatives qu'il a faites pendant son séjour à Brest, pour établir les paratonnerres sur les vaisseaux d'une manière solide & permanente, M. le Maréchal de Castries a donné des ordres pour qu'on en mît sur tous ceux qui font des voyages de long cours & qu'on en a placé sur *La Boussole* & *l'Astrolabe*, commandés par M. de la Peyrouse, & qui font actuellement le tour du monde d'après les ordres du Roi.

les vaisseaux qui vont de l'Amérique septentrionale en Europe, en rencontrent fréquemment : on les évite facilement dans le jour, excepté dans des temps de brouillards fort épais. Je me rappelle deux exemples de ce genre, où deux vaisseaux ont donné dans ces isles; le premier y perdit son beaupré, mais n'essuya point d'autre dommage considérable; l'autre donna dans un endroit du glaçon où la chaleur de la mer l'avoit fait fondre en dessous, tandis qu'il en étoit resté une partie qui dominoit au-dessus, ce qui vraisemblablement sauva le bâtiment qui se trouva fort avancé en dessous; car cette partie qui dominoit, & dans laquelle le perroquet du mât de misaine vint donner rompit le choc, bien que de ce choc ce mât fût emporté; ce ne fut pas sans difficulté qu'il s'en debarrassa, & qu'il arriva sans avaries à sa destination. Cet accident montre combien il est possible que d'autres périssent & coulent bas en donnant contre ces masses immenses de glace. J'ai vu une de ces isles de glace que nous jugeâmes s'élever de soixante-dix pieds au dessus de l'eau, & par conséquent, s'enfoncer de huit fois autant au-dessous. C'est donc une grande raison pour se tenir sur ses gardes, & regarder en avant, quoique loin de toute côte qui puisse faire craindre un pareil danger.

Des Bateaux à rames.

C'est une chose digne de remarque que les peuples, que nous regardons comme des sauvages, ayent perfectionné l'art de la voilure & des bateaux à rames, à plusieurs égards, beaucoup plus que nous ne l'avons fait. Nous n'avons point de bateaux à voiles qui puissent joûter contre les pros volants de la mer du Sud; & nous n'avons point de bateaux allant à rames qui puissent égaler la sûreté & la vîtesse de ceux du Groenland. Les canots de sapin des Indiens de l'Amérique septentrionale ont aussi quelques propriétés avantageuses; ils sont si légers, que deux hommes peuvent porter un de ces bateaux à travers les terres, capables cependant d'en porter douze sur l'eau; & dans le roulis, ils ne sont pas si sujets à prendre de l'eau que nos bateaux dont les côtés se trouvent plus bas, précisément au milieu, où l'eau doit naturellement entrer plus facilement; car leurs bateaux sont plus hauts dans cette partie, comme on le voit dans la *fig. 11.*

Les Chinois, ce peuple si éclairé, & le plus anciennement civilisé de tous ceux qui existent, dont les arts si anciens, devroient nous prévenir en leur faveur, placent les rames dans les bateaux & les font mouvoir d'une manière tout-à-fait différente de la nôtre; nos rames sont perpendiculaires aux côtés du bateau ou à la quille, & les leurs sont parallèles à ces côtés; & au lieu d'être horisontales dans le repos, elles sont perpendiculaires ou pendantes : ils les plaçent tantôt, au nombre de deux, à l'arrière, tantôt en plus grand nombre sur

toutes plongées sous l'eau, & qui tournent de manière à faire avancer le bateau de X en Y, C a la plus grande action; B en a à-peu-près autant, quoique pas tout-à-fait, leur mouvement, à l'une & à l'autre, étant presqu'horisontal; mais la force employée pour mouvoir A est consommée en grande partie, en pressant perpendiculairement sur l'eau jusqu'à ce qu'elle arrive au point B; & la force employée pour mouvoir D, est pareillement consommée à lever l'eau jusqu'à ce que D soit arrivé à sa surface, au moyen de quoi une grande partie de l'action est perdue : il est vrai qu'en plongeant les roues moins avant dans l'eau, on diminueroit, dans une mer calme, cette perte de force; mais lorsqu'elle est agitée, les roues doivent inévitablement être souvent fort plongées dans les vagues, & leur mouvement devenant par-là très-pénible, doit ne produire que peu d'effet.

Parmi les différens moyens de donner du mouvement à un bateau, celui qui a été proposé par M. Daniel Bernoulli paroît un des plus singuliers : il consiste à fixer dans ce bateau un tuyau formé en L, auquel on donne, à la partie supérieure, une forme d'entonnoir, & propre à remplir le tuyau d'eau; or, cette eau descendant & passant à travers la partie horisontale de ce tuyau, devoit pousser le bateau en avant, en sortant dans le milieu de l'arrière sur la surface de l'eau. On ne peut pas douter, en effet, que l'eau, par la force qu'elle acquiert en descendant, n'exerce une action considérable, & d'autant plus grande, qu'elle tombera de plus haut; mais il faut considérer en même-tems qu'il faut vaincre la force d'inertie de chaque seau d'eau pompée ou tirée dans le bateau par ses côtés, ou au travers de son fond, en sorte qu'il prenne le mouvement du bateau, avant qu'il puisse en communiquer par sa descente, ce qui naturellement doit être retranché de la puissance motrice. Pour remédier à cet inconvénient, je proposerois l'addition d'un autre tuyau formé de même en L, mais qu'on placeroit comme le premier, dans le bateau, mais dans une direction opposée, comme on le voit dans la *fig. 13*. En effet, le tuyau tourné du côté de l'avant étant mis en action, & aspirant l'eau comme une pompe dans cette partie du bateau, le feroit mouvoir du même côté, tandis que ce bateau seroit poussé dans la même direction par la force qui s'exerce à l'arrière. Au-reste, il faudroit examiner & calculer si le travail de pomper seroit moindre que celui de ramer. On pourroit aussi, dans quelques occasions, employer avec avantage la machine à feu.

Mais n'y auroit-il pas moyen d'épargner tout ce travail d'élever l'eau, & de lui substituer l'air, en employant toute la force de l'homme à mouvoir un bateau au moyen de ce fluide. Supposons-en un, par exemple, auquel on a donné la forme représentée dans la *fig. 14*; A est un tuyau long ou quarré de deux pieds de diamètre, dans lequel joue un piston. Ce piston a une soupape dans son intérieur qui s'ouvre

en dedans lorſqu'on l'élève, & qui ſe ferme lorſqu'on le deſcend. Ces deux mouvemens étant communiqués à ce piſton par le levier B, tournant ſur le centre C, le tuyau a pareillement une ſoupape D, qui s'ouvre lorſqu'on force le piſton en en-bas, & laiſſe ſortir l'air en E : or, cet air, frappant avec force contre l'eau à l'arrière, doit pouſſer le bateau en avant; que ſi l'on ajoute à cet appareil un récipient ou vaiſſeau à air F, convenablement placé & garni de ſoupapes, ce récipient faiſant fonction de réſervoir à air, produira une force continue qui agira conſtamment pendant qu'on mettra le levier en mouvement pour donner un nouveau coup de piſton. Le batelier pourroit ſe tenir le dos tourné vers l'arrière, & en mettant ſes mains derrière lui, faire mouvoir le piſton par le moyen de la barre de traverſe B, tandis qu'un autre gouverneroit, ou s'il y avoit deux pompes chacune du côté de l'arrière avec un levier pour chaque main, il pourroit, ſelon l'occaſion, gouverner lui-même en travaillant plus fort avec l'une ou l'autre de ſes mains, comme le font les bateliers avec leurs rames. Au reſte, il n'y a point de poſition dans laquelle un homme puiſſe exercer plus de force que lorſqu'il agit de bas en haut.

On graiſſe ſouvent le fond des bâtimens par-deſſous, & avec ſuccès, pour leur procurer plus de vîteſſe; mais quoique cet uſage ſoit général, je ne ſache pas que perſonne ait tenté d'en expliquer la cauſe. On imagineroit de première vue que bien qu'on diminue le frottement d'un corps dur qui gliſſe ſur un autre corps de la même eſpèce, en graiſſant l'un ou l'autre, il n'en ſeroit pas de même lorſqu'il eſt queſtion d'un corps qui ſe meut ſur un fluide comme l'eau; cependant rien n'eſt plus certain pour les vaiſſeaux, & c'eſt une vérité de fait que perſonne ne conteſte. En voici peut-être la raiſon: les parties de l'eau s'attirent mutuellement, ce qu'on appelle attraction de cohéſion; cette attraction s'exerce de même entre l'eau & le bois, & pluſieurs autres ſubſtances, mais elle n'a pas lieu avec la graiſſe; il paroît même, au contraire, qu'elles ſe repouſſent mutuellement; de ſorte qu'on peut mettre en queſtion ſi, lorſqu'on verſe de l'huile ſur de l'eau, elles ſe touchent réellement l'une l'autre; car loin qu'une goutte d'huile qui tombe ſur de l'eau reſte dans la même place, comme elle le feroit ſi elle tomboit ſur une glace, il eſt certain qu'elle ſe diviſe à l'inſtant, & ſe répand à une diſtance immenſe ſous une forme de vapeur extrêmement déliée, ce qu'il ſeroit difficile qui arrivât ſi cette huile touchoit la ſurface de l'eau & y adhéroit le moins du monde. Or, on peut eſtimer la force avec laquelle les particules d'eau adhèrent entr'elles & aux autres ſubſtances, par le poids de cette eau néceſſaire pour en ſéparer une goutte, qui adhère à un corps, & qui groſſit juſqu'à ce qu'enfin elle acquierre une peſanteur ſuffiſante pour forcer ſa ſéparation & la faire tomber. Suppoſons que cette goutte ſoit de la groſſeur d'un pois; alors il y aura autant de ces

adhésions qu'il y a de gouttes qui touchent la partie submergée du vaisseau, & il faudra qu'elles soient vaincues par la force motrice pour chaque mouvement égal à la grosseur de ces gouttes; mais n'y ayant aucune adhésion de ce genre à surmonter entre l'eau & la coque du vaisseau qui est graissée, il doit en résulter une différence considérable dans la résistance qu'il éprouve pour se mouvoir. Mais en voilà assez sur le mouvement des vaisseaux : il faut passer à un autre objet, aux moyens de les fixer ou de les arrêter, ce qui est souvent nécessaire.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DE LA MARTINIÈRE,

Docteur en Médecine,

SUR DIFFÉRENS INSECTES (1).

LA *figure 8, Planche II*, représente un insecte du genre des *oniscus; Linnei.* Son corps a à-peu-près la forme, la consistance & la couleur d'un cloporte, excepté qu'il n'est point divisé par segmens comme ce dernier. Il possède deux queues qui sont trois fois sa longueur. De l'insertion de cette même queue à la partie postérieure du corps naissent deux jambes qui servent principalement à nager, lorsque l'animal se trouve sur le dos. L'insecte vu par dessous, lettre H, présente six paires de jambes, les deux premières paires finissent en pointe très-aigue & solide; la troisième lui sert à nager, & à équilibrer le corps de concert avec celle qui s'insère à la base de la queue. La quatrième paire est la plus grosse & armée de deux pointes très-aigues que l'animal implante avec le plus de force dans le corps de celui sur lequel il se fixe. Les deux dernières sont des espèces de membranes à plusieurs divisions. Entre les deux premières paires est sa trompe, d'une consistance molle, d'une demi-ligne de long. A la base de la troisième paire se trouvent deux pointes de consistance de corne fort dures très-fortement fixées; les deux cornes plus bas, au-dessous de la grosse paire de jambes sont de même très-fortement fixées à son corps. Je pense que c'est à la faveur de ces espèces de poinçons qu'il perce le corps des poissons sur lesquels on le trouve, & que changeant alors de place, il trouve le moyen d'introduire sa pompe dans les trous qu'ont formés ces poinçons. Mis dans un vase, il va au fond & revient sur la surface avec la plus grande facilité, ce qu'il exécute en présentant le tranchant de son corps & décrivant des courbes. Ses deux grandes queues

(1) Voyez le Journal de Septembre, page 207.

se détachent fort aisément sans que l'animal paroisse en souffrir. J'ai trouvé cet insecte en grande quantité fixé sur le corps de notre misérable *diodon* (1).

La *fig. 9* représente une espèce de sangsue de grandeur naturelle & d'une couleur blanchâtre formée par plusieurs anneaux semblables à ceux du ténia. Sa tête, sur sa partie supérieure, est armée de quatre petits mamelons hérissés de pointes qui sont autant d'instrumens qui lui servent à se procurer sa nourriture. Sous chaque mamelon de chaque côté se trouve une petite poche alongée en forme de godet. La *fig. 10* la représente vue de face, afin de pouvoir distinguer ses quatre mamelons. J'ai trouvé cette sangsue implantée dans la substance extérieure d'un foie de requin à plus d'un demi-pouce. D'où étoit-elle venue? c'est absolument ce que j'ignore (2).

La *fig. 11* représente l'*oniscus physodes* de Linné, très-bien décrit, & que j'ai dessiné, parce que j'ai cru m'appercevoir qu'il ne l'étoit point, Linné ne citant aucun auteur où il se trouve figuré: il possède neuf vésicules de chaque côté posées en tuiles sur la face inférieure de sa queue arondie, lettre P.

J'ai trouvé cette espèce d'oniscus dans les ouïes d'une nouvelle espèce de pleuronectes de Linné, très-abondante dans la rade de Monteray en Californie. La lett. M l'indique vu par-dessus, & la lett. N par dessous, où l'on apperçoit ses quatorze pattes.

De tous les insectes que j'ai dessinés, voici le plus simple, & celui dont l'étude m'a fait le plus grand plaisir. Ce ne sont que des corps ovales parfaitement ressemblans à une vessie de savon, ainsi que vous le voyez dans mon dessin, disposés en légion de trois, de cinq, de six & de neuf: on en voit aussi qui sont seuls & errans. Ces globules ainsi réunis & mis dans un verre plein d'eau de mer decrivoient un cercle avec rapidité autour de ce même verre par un mouvement commun auquel chaque petite vessie participoit par une simple compression des parties latérales de son corps, effet vraisemblablement dû à la réaction de l'air dont elles étoient remplies. Comment concevoir maintenant que ces animaux très-distincts les uns des autres, puisqu'on peut les séparer, ainsi que je l'ai fait, sans qu'il paroisse que leur économie en soit dérangée, puissent s'entendre d'une manière si

(1) Cet insecte paroît être plutôt un monoculus qu'un oniscus, le test étant d'une seule pièce. *Note des Rédacteurs.*

(2) Cet animal se rapporte par les *instrumenta cibaria* à celui décrit par Gog, à Halle en 1784, comme étant la cause de la ladrerie des cochons. Ces deux espèces se rapprochent du genre de l'hirudo, dont le caractère donné par Linné a besoin d'être reformé. *Note des Rédacteurs.*

précise, & concourir tous ensemble à un mouvement commun? C'est d'après ces considérations jointes à la forme de ces animaux, que je me suis rappelé avec satisfaction l'ingénieux système de M. de Buffon, & que j'ai aimé à me persuader que j'allois être témoin du plus merveilleux des phénomènes de la nature, en supposant que ces molécules, alors occupées à accroître leur nombre ou le diminuer, ou enfin à faire encore quelques révolutions dans mon verre, ne tarderoient pas à prendre la forme d'un nouvel animal dont elles étoient l'image vivante. Mon impatience m'a porté à en détacher deux de la légion la plus nombreuse, m'imaginant que le nombre y seroit peut-être plus avantageux à la métamorphose, mais je n'ai pas été plus heureux. Voici de quelle manière se sont comportées les deux molécules que j'avois séparées pour ma seconde expérience raisonnée; je ne parle que de ces deux, parce que je les ai observées avec plus d'attention que les autres. Imaginez maintenant deux forts athlètes également vigoureux & rusés, & tous les deux jaloux de gloire: telles étoient les deux molécules que je venois de séparer: leur première rencontre est un combat; c'est à qui sera la plus heureuse pour saisir sa compagne & revoler aux intentions de la nature. Elles s'attaquent de tous les côtés; l'une plonge, l'autre revient sur l'eau: celle-ci décrit un cercle, celle-là reste au centre; épiant le moment favorable, leurs différentes ruses sont prévues & parées; néanmoins leur courage augmente, & leurs mouvemens deviennent si rapides que je suis forcé de les confondre l'une avec l'autre. Mon intention cependant étoit de bien distinguer le vainqueur: fatigué de les observer, je les ai laissées l'une & l'autre dans la fureur du combat: lorsque je suis revenu pour les examiner de nouveau, je les ai trouvées unies l'une à l'autre à leur manière ordinaire, & occupées à voyager dans mon verre par un mouvement commun & de la manière la plus amicale. Je penserai souvent à mes petites molécules, parce qu'elles m'ont fait un plaisir infini.

L'Histoire-Naturelle, qui quelquefois est bien sèche, n'auroit pas, ce me semble, autant d'attraits pour tous ceux qui s'y adonnent, s'ils n'étoient pas quelquefois assez heureux pour rencontrer des objets qui travaillent agréablement leur imagination (1).

(1) C'est une espèce du genre des volvox de Linné. *Note des Rédacteurs.*



OBSERVATIONS

Sur la Lettre de M. l'Abbé P... *Grand-Archidiacre & Membre de plusieurs Académies, à M.* DE LA MÉTHERIE (1);

Par M. REYNIER.

LES discussions littéraires ont une influence réelle sur l'avancement de nos connoissances, & les objections que M. P. fait aux conclusions que je tire de mes expériences sur la marchant, peuvent être le sujet des recherches les plus intéressantes. Il en doit résulter nécessairement quelques lumières sur la reproduction des plantes cryptogames; & les connoissances que M. P. développe dans sa lettre, donnent lieu d'espérer des découvertes utiles.

L'objection principale que M. P. propose, est, *que nous ne connoissons dans les êtres organisés qu'une seule & même manière de reproduction, qui s'opère par le mêlange des deux sexes.* D'où ce physicien conclut qu'en admettant les corps contenus dans les godets, comme des espèces de cayeux, on doit aussi reconnoître des parties sexuelles, une fécondation, & des semences sur l'existence & la nature desquelles tous les botanistes s'accordent. On me permettra d'observer au sujet de cette identité d'avis, qu'un grand nombre de botanistes se sont copiés, sans étudier la physiologie des plantes, & que cette identité n'est pas complette, puisque quelques observateurs modernes, comme M. Schmiedel, en proposent un différent. De plus il est permis d'avoir des doutes sur ces parties sexuelles, jusqu'au moment, où des expériences concluantes auront démontré leur existence, & jusqu'à présent on n'allègue que des observations microscopiques. Ainsi, la seule raison qu'on puisse donner, en faveur du sexualisme des marchants, est l'analogie, qui seroit décisive, il est vrai, si des expériences ne démontroient pas, que les graines, même celle des plantes parfaites, peuvent être fécondes sans le concours des sexes. Les Naturalistes connoissent certainement les expériences de M. Spallanzani sur les plantes, & savent qu'il a obtenu des semences fécondes, en isolant des fleurs à pistils de plantes uni-sexuelles, avec l'exactitude que ce physicien célèbre met dans ses recherches. Les soins qu'il y a donnés rendent ses expériences décisives, & prouvent que le concours des sexes n'est pas

(1) Journal de Physique, Mai 1787.

même une loi essentielle pour les plantes parfaites. Je renvoie à son ouvrage (1) pour les détails de ses expériences, qui sont vraisemblablement connus de M. P. L'analogie ne peut donc nous faire conclure en faveur du sexualisme des marchants, puisque des plantes composées de parties dissimilaires peuvent se reproduire sans le mêlange des sexes, & la seule preuve qui seroit admissible, est la découverte des organes sexuels, qui n'est point sûre, puisque les avis des Naturalistes ne sont pas uniformes.

La distinction que M. P. fait avec beaucoup de justesse, me paroît conforme au sentiment de tous les Naturalistes. Il est certain qu'il n'existe aucun rapport entre leur développement, ni même entre leur manière de propager la plante qui les produit; mais lorsque M. P. distingue les cayeux & les bourgeons des graines, il nous paroît un peu moins fondé. Les cayeux & les bourgeons ne different que par position, ils sont également des individus en raccourci des espèces de charpente, contenant l'esquisse des formes, qui deviennent des individus parfaits, lorsque des molécules similaires se logent dans leurs mailles par le travail de la vie. Les graines ont une ressemblance parfaite avec les cayeux, par leur nature, leur but, leur manière de se développer, & par leur production, qui est une suite immédiate de la surabondance des molécules organiques. Et cette ressemblance est d'autant plus intime, que les expériences de MM. Spallanzani, de Necker, &c., démontrent qu'il existe des semences fécondes, sans le concours des sexes.

Je serois enchanté que cette petite discussion pût engager M. P. à faire part des lumières qu'il paroît avoir sur les plantes cryptogames; il rendroit un service essentiel de les communiquer, & certainement personne ne les recevroit avec plus de satisfaction que moi.

LETTRE
DE M. GUILLOT;
A M. CAVELLIER,
Elève de l'Ecole Royale des Mines.

MONSIEUR;

Je viens de lire avec plaisir la description & l'analyse d'une nouvelle mine de cobalt grise arsenicale, entre-mêlée de galène, que vous

(1) Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux & des plantes, par M. l'Abbé Spallanzani, traduction de M. Senebier, page 353 & suiv.

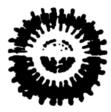
venez de faire imprimer dans le Journal de Physique du mois de Juillet dernier, page 33. Il est très-probable, Monsieur, que cette espèce de mine ne vous a paru nouvelle que par sa couleur grise, & la combinaison de nickel, que vous présumez qu'elle contient; car vous savez que *Bergmann* parle dans sa sciagraphie, d'une mine de *cobalt natif uni à l'arsenic*, & que M. l'Abbé Mongez dit positivement qu'elle est de couleur grise (1); je ne présume pas que ce soit le mélange de galène qui vous ait déterminé à la regarder comme une substance nouvelle; car, étant élève des mines, vous ne devez pas ignorer que si l'on vouloit former de nouvelles variétés d'après les mélanges, que le nombre n'en finiroit plus. C'est donc la combinaison du nickel & la couleur grise qui vous ont déterminé à donner une analyse de cette mine; mais j'ai bien peur, Monsieur, que votre combinaison de nickel, dans votre nouvelle mine, ne soit un peu hasardée; car vous ne l'établissez que sur la couleur verte de la chaux de cobalt, & M. Sage, votre maître, possède depuis long-tems dans son cabinet, des mines de cobalt vertes; il y a sous le N°. 33 des cobalts, une *mine verte de cobalt, compacte, entre-mêlée de mine noire de cobalt, recouverte d'une efflorescence lilas.* Certainement si la couleur verte des cobalts indiquoit la présence du nickel, M. Sage n'auroit pas manqué de l'annoncer. D'après cela, Monsieur, je crois qu'il seroit nécessaire de revoir encore votre nouvelle mine, pour déterminer d'une manière plus certaine la combinaison du nickel, en prenant garde toutefois que cette efflorescence verte ne soit due à quelques mêlanges de *kupfernickel grisâtre, recouvert d'efflorescence verdâtre d'Allemont en Dauphiné:* DESCRIPTION MÉTHODIQUE *du cabinet de l'Ecole Royale des mines, par M.* SAGE, *page* 237, *N°.* 42, parce que si cette substance n'étoit que mélangée, on ne pourroit faire de cette mine une variété nouvelle, sans tomber dans le défaut de multiplier ces êtres sans nécessité. Vous avez trop d'esprit & trop de connoissance, Monsieur, pour tomber dans ce vice, si commun à quelques minéralogistes.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Paris, ce 2 Août 1787.

---

(1) *Voyez* encore la Description méthodique du cabinet de l'Ecole Royale des Mines, depuis la page 232 jusqu'à la page 234.



ESSAI

SUR LA NOMENCLATURE CHIMIQUE;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

LES mots étant objet de convention, peuvent repréſenter tout ce qu'on deſire; mais un mot adopté par toute une nation, devient propre à l'objet; il n'eſt plus permis de le changer, ſans détruire tout l'avantage du langage qui eſt de pouvoir faire connoître tous les objets par des ſons convenus. Il n'y a donc que ce conſentement général, qu'on appelle l'*uſage*, qui a droit de changer quelques termes pour y en ſubſtituer d'autres.

Les peuples dans leur première origine, ont des langues pauvres, parce qu'ils n'ont que les mots qui ſont néceſſaires pour exprimer les objets de première néceſſité, ceux qui ſe préſentent le plus ſouvent; par exemple, les Yameos n'avoient pas de termes pour exprimer des nombres au-delà de trois. Les Habitans de la mer du ſud, exprimoient la plûpart des animaux par le mot oiſeau; mais à meſure qu'on acquiert des connoiſſances, il faut de nouveaux termes pour exprimer de nouveaux objets.

Les premiers mots ont été déterminés ſans nulle notion du méchaniſme du langage, & vraiſemblablement la ſociété a adopté ceux de ſes chefs ou des peres de famille (1). On aura donné par conſéquent des noms abſolument différens à des objets qui ſe reſſembloient beaucoup, & des noms analogues à des objets très-différens.

Cependant une langue ne pourra jamais arriver à ſa perfection, que lorſqu'on aura acquis des connoiſſances ſuffiſantes pour en réduire tous les termes à l'analogie, c'eſt-à-dire qu'il faudroit ſe ſervir des mêmes ſons pour exprimer les mêmes objets, de ſons analogues pour des objets analogues, &c. par exemple, tout meuble qui eſt fait pour s'aſſeoir, devroit avoir une racine commune; ainſi une chaiſe, un tabouret, un fauteuil, une bergère, une ottomane, un ſopha, une chaire, un banc, une banquette, un trône, *&c.* devroient dériver de la même ſouche.

Les langues arriveront difficilement à ce point de perfection, elles empruntent continuellement des mots les unes des autres, & ſe les rendent propres. Ainſi les langues françoiſe, italienne, eſpagnole, &c.

(1) Ce n'eſt pas ici le lieu d'entrer dans de plus grandes diſcuſſions.

ont beaucoup emprunté de la latine; mais elles ont aussi des mots qui viennent du grec, de l'arabe, de l'hébreu, &c.; d'autres viennent des langues du nord, du celte, &c.; ainsi les souches ne peuvent plus être communes.

L'harmonie des mots est encore une considération essentielle à faire dans une langue. Une oreille délicate trouvera des sons durs, barbares, d'autres agréables, ceux-ci rudes, ceux-là doux, &c. Quelques mots deviennent grands, majestueux, risibles, badins, &c. par l'emploi qu'on en fait ordinairement. Ainsi une autre perfection de la langue consistera dans le choix de mots appropriés à la chose. Toutes les langues existantes sont bien éloignées de ces différens degrés de perfection.

Peut-on ramener dans un instant la langue d'un peuple policé aux règles que nous venons d'établir? L'exemple de toutes les nations prouve absolument le contraire. Voici la marche qu'ont suivie toutes les langues: elles consistoient d'abord en mots plus ou moins durs; mais à mesure que l'oreille devient délicate, on adoucit ces mots; on perfectionne la construction des phrases. Les langues deviennent plus exactes: on crée de nouveaux termes. On avoit dans le principe donné des noms génériques à un grand nombre d'objets différens, auxquels on en assigne puis de particuliers. . . . mais tous ces changemens se font peu-à-peu *par l'usage*, *par le tems*, c'est-à-dire, que la nation qui étoit convenue d'appeller tel objet par tel mot, s'appercevant ensuite que cette dénomination est trop générale, qu'elle n'est point dans le génie de sa langue, qu'elle est dure, &c. convient tacitement d'en adopter tel autre: c'est ce qu'on appelle l'*usage*, qui est le seul maître absolu dans cette partie, puisque ce langage étant un objet de convention, doit être admis par conséquent par tous les membres de la société.

Il seroit facile de prouver par l'histoire, si c'en étoit ici le lieu, que tous les changemens arrivés aux différentes langues ne se sont jamais faits que de cette manière; par exemple, la langue françoise encore très-dure sous Louis XII, se perfectionna un peu sous Charles VIII, par la suite de son séjour en Italie, acquit encore davantage sous François premier & ses successeurs jusqu'à Malherbe, Corneille, &c. enfin s'épura entièrement sous les plumes de Pascal, de Bossuet, de Fénelon, de Racine, &c. La langue chinoise, qui est la nation qui s'est conservée le plus long-tems dans un état florissant a aussi la langue la plus étendue & la plus riche.

Mais il seroit impossible de substituer tout de suite un grand nombre de nouveaux mots, quoique ceux-ci fussent plus conformes à l'analogie que les anciens. Certainement Voltaire, Rousseau, &c. eussent voulu adopter une souche commune à tous les meubles pour s'asseoir, qu'on ne les eût pas suivis. Nous avons vu Voltaire vouloir en vain changer seulement l'ortographe, & en substituer une beaucoup plus raisonnable, & sa méthode n'a été adoptée qu'en très-peu de mots. M. Adanson, qui avoit

voulu porter la réforme encore plus loin, n'a pas eu un seul partisan. Si on n'a pu réussir dans des changemens aussi légers, que sera-ce si on va réformer entièrement la langue.

La sagesse exige donc qu'on respecte jusqu'à un certain point les mots reçus par l'*usage*; & on ne peut les changer qu'autant qu'on y est autorisé par cet usage même; mais la chose est différente pour les objets nouveaux. Comme on est maître du choix, il faut le faire d'après les principes que nous venons d'établir. C'est cependant ce qu'on a négligé jusqu'ici. On donne assez volontiers à un objet qui n'étoit pas connu, le nom qu'il avoit dans le pays d'où il vient. Si c'est un objet d'art, de commerce, on lui conserve les noms des artistes qui l'ont donné ou celui de l'inventeur, ou celui du pays, ou celui de quelqu'autre objet avec lequel ils ont cru que celui-ci avoit quelqu'analogie. Linné, & depuis lui les autres Naturalistes ont donné le nom des savans aux plantes, aux insectes, &c. & c'est assez sage; mais on sent que les objets analogues ne peuvent plus avoir de noms analogues.

La nomenclature est aussi défectueuse dans les sciences que dans les autres objets de la langue; & cela ne doit pas surprendre. Les différens objets des sciences n'ont été découverts que successivement. L'auteur de la découverte lui a donné le nom qui lui est venu le premier à l'idée, ou souvent on lui a donné le nom de l'inventeur. D'autres fois on a pris ce nom de différentes langues, du grec, du latin, de l'arabe, &c. On a encore tiré ces noms de certains objets auxquels on a cru y voir de l'analogie, &c. Ainsi on a donc dû avoir dans les sciences comme dans l'usage civil des noms absolument différens pour des objets analogues, & des noms analogues pour des objets différens.

Peut-on changer dans un instant le langage d'une science? L'expérience prouve que ces changemens ne peuvent se faire, comme dans le langage de l'ordre civil, que peu-à-peu & autant qu'on sera autorisé par l'*usage*, d'autant plus que dans une science quelconque une partie de sa nomenclature est toujours passée dans la société. Que l'anatomiste voulût substituer d'autres noms à ceux de tête, de bras, de cœur, &c. que le physicien, le mathématicien, l'astronome, le mécanicien, le médecin, le chirurgien, le poëte, le peintre, le sculpteur, le boulanger, le menuisier, &c. &c. voulussent chacun dans leurs parties changer les noms; ce seroit une toute nouvelle langue. Cet inconvénient seroit encore plus considérable dans les sciences, parce que les mots scientifiques sont à-peu-près les mêmes chez les différentes nations aux terminaisons près.

La chimie a suivi la même marche que les autres sciences. Elle ne s'est perfectionnée que peu-à-peu. Ainsi sa nomenclature a donc les mêmes défauts. Elle a même eu un désavantage particulier. Ayant été cultivée long-tems par les alchimistes qui vouloient se cacher, ils y ont introduit un langage simbolique, souvent absurde & barbare.

Mais

Mais l'usage a déjà banni une partie de ces mots, & y en a substitué d'autres plus analogues, plus doux, & qui flattent davantage l'oreille; & il n'est pas douteux qu'on portera plus loin cette réforme, mais doit-on changer toute la nomenclature de la chimie, & substituer aux anciens mots des mots plus analogues? Je crois qu'ici comme dans toutes les autres parties de la langue, on doit suivre la même méthode, celle qui est autorisée par l'usage; & il ne faut pas s'écarter des règles reçues, qui sont:

1°. Ces changemens ne doivent se faire que peu-à-peu & avec sagesse. On doit y porter d'autant plus de circonspection, que la plus grande partie de ces mots sont d'un usage commun dans la société pour le commerce, les arts, la pharmacie, &c.

2°. Dans ces changemens on doit par conséquent s'éloigner le moins possible des anciens mots.

3°. On consultera autant qu'on pourra l'analogie.

4°. On ne doit point négliger l'harmonie des mots, & on ne peut absolument s'écarter du génie de la langue. Un mot nouveau ne doit être ni *dur*, ni *barbare*, sur-tout dans un moment, où on adoucit tous les mots, & sans doute trop. Les oreilles sont si délicates qu'on ne dit plus paille, cheval, &c. On prononce pâie, zeval, zeveux, &c.

5°. Une nomenclature nouvelle ne doit point reposer sur des idées systématiques; car autrement chaque école ayant un systême différent, aura une nomenclature différente; & ce systême renversé par des expériences postérieures, la nomenclature deviendra vicieuse. Or, une expérience constante prouve que tous les systêmes sont détruits les uns par les autres. Cependant la langue doit toujours demeurer la même pour exprimer les faits: que la lumière, que les couleurs se comportent ou non, comme l'a dit Newton, le blanc n'en sera pas moins blanc, le noir n'en sera pas moins noir, que celui-ci soit ou ne soit pas l'absence de toute couleur, & celui-là la réunion de toute couleur; & jamais la langue de Physique ne s'est ressentie des différentes opinions des physiciens.

C'est d'après ces principes que je vais examiner la nomenclature reçue en chimie, les changemens qu'on pourroit y faire, & ceux qu'on a proposés. Je ne donne ces réflexions que pour satisfaire un grand nombre de nos Lecteurs.

La nomenclature proposée par de célèbres chimistes dans le cahier précédent, me paroît s'écarter en tout des points essentiels dont nous venons de parler.

1°. Elle propose de changer tout de suite la plus grande partie des mots. Or, nous avons fait voir que cela ne s'est jamais fait, ni ne peut se faire dans aucune partie de la langue.

2°. Elle s'éloigne entièrement des anciens mots consacrés par l'usage, comme le prouve son exposition.

3°. Elle n'a nullement consulté l'analogie dans un grand nombre de cas.

4°. Elle emploie des mots *durs*, *barbares*, qui choquent l'oreille, & ne sont nullement dans le génie de la langue françoise, tels que carbonate, nitrate, sulfate, &c.

5°. Une partie de cette nomenclature repose sur des idées systématiques, regardées comme fausses par le plus grand nombre des savans, qui par conséquent ne peuvent se servir de ces mots; d'ailleurs ce systême fût-il admis, il sera détruit, on seroit obligé de refaire une nouvelle nomenclature. Nous allons prouver tous ces objets en détail.

L'air fixé, *fixed air* du célèbre Black, que nous avons mal rendu dans notre langue par *air fixe*, est appelé *acide carbonique*.

Les combinaisons de l'acide carbonique seront les *carbonates*.

La substance charbonneuse sera le *carbone*.

Et ses combinaisons seront des *carbures*.

On a dans ces noms manqué à toutes les règles ci-dessus.

1°. Ces mots sont nouveaux.

2°. S'éloignent entièrement des anciens.

3°. Ils blessent l'analogie en beaucoup de circonstances; car de carbonique qui rappelle l'idée de charbon, il n'y a nulle analogie avec l'air fixe ou air acide, qui se présente comme de l'air. Carbonate de potasse paroîtroit devoir dire ou de la viande cuite sur les charbons (c'est un terme familier au peuple dans quelques provinces), ou du charbon & de la potasse; tandis que ce n'est que de la potasse unie à l'air acide.

4°. Ces mots déchirent l'oreille, sont *durs & barbares;* aussi la plus grande partie des savans françois, & nos plus grands écrivains, tels que M. de Buffon, les ont blâmés dès l'instant qu'on les a proposés. J'ajoute ceci, parce que les étrangers font un *reproche grave à la nation* de ces nouveautés.

5°. Enfin, ces mots sont fondés sur une hypothèse, savoir, que cet acide est composé de charbon & d'air pur; hypothèse que j'ai démontrée fausse (1).

Ce que nous venons de dire sur cet objet peut s'appliquer à tous les autres. Notre langue perd déjà assez, sans l'exposer à perdre davantage par des innovations dangereuses.

Mais, dit-on, il y a un grand nombre de noms impropres dans la chimie.

---

(1) J'ai fait voir (dans ce Journal, Mars 1787) que le charbon éteint dans le mercure & plongé encore tout chaud dans une cloche pleine d'air pur, l'absorbe en quantité. Puis introduit dans une cloche pleine d'eau de chaux, il se dégage une partie de cet air qui ne précipite pas la chaux; d'où j'ai conclu que le charbon ne change l'air pur en air acide que quand il est incandescent. Or, quand on admettroit du charbon dans le sang & la poitrine, il n'est pas incandescent. Le célèbre M. Crell me marquoit, *cette expérience est démonstrative.*

Je réponds que ces mots sont consacrés par l'*usage*, qu'une partie de ces mots a passé dans la société, & qu'on s'en sert ordinairement, soit pour les objets de pharmacie, soit pour les objets utiles aux arts, soit pour ceux du commerce, &c., & qu'ainsi on ne peut faire que les changemens autorisés par l'*usage*; au reste le même inconvénient se trouve dans toutes les parties de la langue, & dans toutes les sciences; ces noms sont d'ailleurs reçus dans toutes les langues étrangeres. De ces généralités, nous allons passer à un examen détaillé.

Je ne répéterai point ce que j'ai dit (1) ailleurs sur l'idée peu fondée d'admetre un aussi grand nombre de substances simples ou non décomposées. Ce nombre qu'on fixe aujourd'hui à 55, peut être porté beaucoup plus loin; car si on regarde *les bases de tous les acides végétaux & animaux*, comme des êtres simples, on sent où on se jette, puisque la plûpart des plantes ont des acides particuliers, ainsi qu'un grand nombre d'animaux, sur-tout parmi les insectes.

Mais n'est-il pas prouvé que tous les acides végétaux & animaux se décomposent au feu; c'est ce qu'a fait voir M. l'Abbé Fontana dans deux excellens mémoires, insérés dans ce Journal en 1778. D'ailleurs M. de Morveau regarde la base des acides végétaux, par exemple, de l'acide saccharin (2) comme une huile; or, on regarde les huiles comme composées d'air inflammable & de charbon (3). Ainsi la base des acides végétaux ne sauroit donc point être regardée comme un être simple. Nous en pouvons dire autant des acides animaux.

Neuwton regarde la lumière comme composée de sept couleurs, & est suivi par un grand nombre de physiciens; quoique je regarde l'opinion contraire, comme plus vraisemblable, on ne peut pas l'avancer comme un fait.

Tous les physiciens regardent la matière de la chaleur comme un composé.

J'ai aussi fait voir (Discours préliminaire de ce Journal, janvier 1787,) que l'air inflammable & l'air impur peuvent passer à l'état d'air pur; ainsi ils peuvent se décomposer.

---

(1) Discours préliminaire de ce Journal, Janvier 1787, & dans ma Lettre du même Journal, Mars 1787.

(2) Dans ce Journal, 1786.

(3) M. Lavoisier, dans ce Journal, Août 1787.

Ce sentiment ne me paroît pas fondé. Il est d'abord bien sûr que l'huile d'olives dont parle M. Lavoisier contient un corps muqueux dont on peut retirer l'acide saccharin. Il est encore bien sûr que le benzoin qui est une résine ou huile essentielle épaissie, distillée dans les vaisseaux fermés sans accès de l'air pur, donne un acide très piquant, en même-tems qu'il se dégage de l'air inflammable... D'où j'ai conclu que les huiles sont des soufres végétaux ou des acides végétaux saturés d'air inflammable.

Schéele & Bergmann ont prouvé que l'alkali volatil contient de l'air inflammable & de l'air phlogiſtiqué.

Enfin il a été démontré par M. Deyeux, que le ſoufre eſt tout formé dans les plantes; il n'exiſtoit pas dans la terre. Le phoſphore a été démontré par MM. Margraf & Van-Bochaute dans les plantes; il n'exiſtoit ni dans la terre, ni dans les eaux, ni dans l'air; j'ai fait voir que le fer ſe trouve dans les plantes nourries avec l'eau diſtillée. Si toutes ces ſubſtances ſont produites, elles ne ſont donc pas ſimples, elles peuvent donc être décompoſées? Les terres elles-mêmes ſe décompoſent peut-être (1).

Au reſte, la décompoſition de toutes ces ſubſtances eſt admiſe par le plus grand nombre des chimiſtes; on ne ſauroit donc faire de l'opinion contraire, le fondement d'une nomenclature, ſans avouer en même-tems qu'elle ne ſauroit être admiſe par le plus grand nombre des ſavans, qui croyent ces idées fauſſes.

On croit éluder la force de ces raiſons, en diſant: « Nous n'a» vançons que des faits, & nous repouſſons toute hypothèſe ». Il me paroît que c'eſt manquer à cette logique ſévère, qu'on invoque ſans ceſſe. Eſt-ce que toutes les opinions en phyſique & en chimie ne ſont pas fondées ſur des faits bien ou mal vus? L'Abbé Nollet ne croyoit-il pas avoir des *faits victorieux* à oppoſer à ceux du célèbre Franklin? Boile, Neuwton, & tant d'autres ne croyoient-ils pas avoir des *faits* qui prouvoient que l'eau ſe changeoit en terre? N'avons-nous pas fait voir par d'autres faits que ceux-là n'étoient pas concluans?

N'eſt-ce pas un *fait* que les métaux, le ſoufre, le phoſphore, le charbon, &c. donnent de l'air inflammable lorſqu'on les traite par les acides, les alkalis, ou qu'on les expoſe au feu? N'eſt-ce pas un fait que les acides végétaux & animaux ſont par la violence du feu décompoſés en différens airs? Que le ſuccin, le benzoin, la réſine copal, diſtillés dans des vaiſſeaux fermés ſans accès de l'air pur, donnent un acide & de l'air inflammable? N'eſt-ce pas un fait..., & cependant on nie, ou on explique ces faits par d'autres faits, d'où on conclut que toutes ces ſubſtances ſont des êtres ſimples ou non-décompoſés...

Je m'arrête, c'eſt trop inſiſter ſur une hypothèſe auſſi peu fondée que celle d'admettre cette grande quantité de ſubſtances ſimples non-décompoſées, qu'on eſt forcé dans les principes adoptés, d'étendre encore beaucoup plus loin; mais cela fait voir que nous ne combattons cette

(1) Pluſieurs chimiſtes, au nombre deſquels eſt M. de Morveau, ont dit que dans la diſſolution de la terre ſilicée par l'alkali, cette terre étoit décompoſée, & qu'en y verſant de l'acide vitriolique on formeroit de l'alun: quoique je ne croie pas cette expérience exacte, le contraire n'eſt pas démontré.

& étant déjà employé dans une autre signification, doit donc être rejeté.

Gaz azotique le sera par la même raison. On ne veut point du mot *air phlogistiqué*, parce qu'on veut bannir de la science ce malheureux terme, c'est pourquoi je lui ai donné le nom d'air impur que je lui conserve; il définit la chose & est indépendant de tout système.

Quant au terme *radical nitrique*, il tient à un système, savoir que l'air impur est la base de l'acide nitreux; ainsi il doit être rejeté.

Les *nitrates*, les *nitrites* sont des mots nouveaux durs; ainsi je conserverai le mot *nitre*.

J'observerai relativement à ces mots *oxigène*, *hydrogène*, *azote*, pour exprimer les airs pur, inflammable, impur, lorsqu'ils ne sont pas à l'état aériforme, qu'ils me paroissent inutiles. L'eau & tous les autres fluides qui entrent dans la composition des corps, perdent leur liquidité dans cet état de combinaison, & on ne leur donne pas des noms nouveaux. Ces mêmes fluides par un excès de chaleur, passent à l'état de vapeurs ou aériforme, & conservent le même nom. Tous les corps de la nature peuvent devenir liquides, ou passer à l'état de vapeurs par un plus ou moins grand degré de chaleur, & on ne leur donne pas d'autres noms. Ce doit être la même chose pour les airs.

6°. *Carbone* ou *radical carbonique;* il n'y a pas de raison pour changer le mot charbon.

Acide carbonique est fondé sur une hypothèse que j'ai démontrée fausse, il doit être rejetté ainsi que les *carbonates* & les *carbures*.

Carbure de fer, au lieu de plombagine, doit être rejetté comme dur & systématique.

Je conserverai à cet air le nom d'air acide que je lui ai donné, parce qu'il est le seul des airs qui soit acide. Les combinaisons de cet acide feront les sels *aero-acides* ou simplement *aérés*. Je dirai natron aéré ou sel aéro-acide de natron.

7°. *Soufre* ou radical sulfurique. Les mots acide vitriolique & vitriols sont trop anciens, & trop généralement répandus dans toutes les langues pour les pouvoir changer, quoique je ne craindrois point le mot acide sulfurique.

Sulfates, *sulfites* doivent être rejettés par la même raison; je préférerois sels sulfuriques.

Je conserverai donc les noms d'acide vitriolique, d'acide sulfureux ou acide vitriolique sulfureux, de vitriols, & de sels sulfureux, ou vitriols sulfureux.

Quant aux combinaisons de soufre qu'on appele *sulfures*, j'observerai que dans la plûpart des composés où entre le soufre il n'y est pas seul; par exemple, les pyrites; ainsi sulfure de fer n'exprimeroit pas la pyrite martiale, qui le plus souvent contient beaucoup d'autres choses que le fer & le soufre. D'ailleurs le mot pyrite s'étend encore aux

combinaiſons des métaux avec l'arſenic. Les minéralogiſtes n'abandonneront pas certainement ce terme.

Le mot de foie de ſoufre eſt aſſez impropre, il eſt vrai. Qu'on y ſubſtitue ſeulement celui de ſoufre. On dit ſoufre doré d'antimoine; ainſi on pourroit dire ſoufre de potaſſe, ſoufre de natron, &c. ſi le public veut adopter cette expreſſion.

Gaz hydrogène ſulfuré ne me paroît pas propre pour exprimer l'air hépatique; je dirai air inflammable ſulfureux.

8°. *Phoſphore* ou *radical phoſphorique*. On peut appliquer au phoſphore tout ce que nous venons de dire ſur le ſoufre. Ainſi nous conſerverons les noms d'acides phoſphoriques, & ſels phoſphoriques.

Quant aux combinaiſons du phoſphore, nous rejettons également *phoſphure*. Si le public adopte l'expreſſion de ſoufre de natron, pour le foie de ſoufre alkalin, on dira également, *phoſphore de natron* pour la combinaiſon du natron & du phoſphore, &c. Je conſerverai le mot de ſidérite. Gaz hydrogène; je conſerverai le nom d'air inflammable phoſphorique.

9°. *Radical muriatique*; pourquoi ôter le nom d'acide marin, pour y ſubſtituer celui d'acide muriatique? *muria*, en latin ſignifie ſaumure, & non point ſel marin.

Muriate eſt *dur* & *barbare*. Je conſerverai le nom de ſel marin, & je continuerai de dire ſel marin calcaire, ſel marin de magnéſie, &c. ſuivant l'uſage reçu.

Nous ne pouvons pas admettre le mot acide muriatique ou marin oxigéné, par les raiſons que nous avons apportées au mot *oxigène*. Le mot *acide marin déphlogiſtiqué* exprime très-bien; mais puiſqu'il faut qu'une nomenclature puiſſe être adoptée dans tous les ſyſtêmes, & que dans celui-ci on ne veut pas même ſouffrir le mot *phlogiſtique*, nous dirons *acide marin avec excès d'air pur*, & *ſel marin avec excès d'air pur*; pour exprimer, par exemple, le ſublimé corroſif, nous dirons ſel marin de mercure, avec excès d'air pur.

On dit, *les ſels avec excès d'acide*, *les ſels avec le moins d'acide*; nous diſtinguerons auſſi en général trois états dans les acides; 1°. celui où l'air pur n'eſt ni en excès, ni en moins; 2°. celui où l'air pur eſt en excès, qui eſt ce qu'on appeloit *déphlogiſtiqué*; 3°. celui où l'air pur eſt en moins, qui eſt ce qu'on appeloit acide phlogiſtiqué. Ainſi en ajoutant de l'air pur à l'acide ſulfureux, il paſſe à l'état d'acide vitriolique; nous dirons donc *ſels avec excès d'acide*, *ſels avec moins d'acide*, *ſels avec excès d'air pur*, *ſels avec moins d'air pur*. Ainſi l'acide ſulfureux pourra être appelé acide vitriolique avec moins d'air pur, l'acide nitreux phlogiſtiqué, acide nitreux avec moins d'air pur, l'acide phoſphorique phlogiſtiqué, s'il exiſte, acide phoſphorique avec moins d'air pur, &c.

10°. *Radical boracique*, *acide boracique ou boracin*, est bon ; mais *borate* est dur ; nous dirons donc borax ou sel boracique ou boracin.

11°. *Radical fluorique ;* acide fluorique est bon ; mais *fluate* est *dur* & *barbare ;* nous dirons *sels fluoriques*.

12°. *Radical succinique ;* acide succinique est bon ; mais *succinate* est *dur* & *barbare* ; nous dirons *sels succiniques*.

13°. *Radical acétique* ; acide acéteux est bon ; mais acétique, *acétate* & *acétite* doivent être rejettés ; nous dirons sels acéteux, & sels acéteux avec excès d'air pur.

14°. *Radical tartarique ;* acide tartareux est bon ; mais *tartrite*, *tartrate* sont *durs* & *barbares* ; tartrite acidule de potasse n'est pas bon ; nous dirons *sels acéteux de potasse avec excès d'acide*, pour exprimer la crême de tartre, & sel tartareux de potasse pour le sel végétal.

15°. *Radical pyro-tartarique*. Par *pyro* on veut exprimer les acides végétaux empyreumatiques. La même chose devra aussi avoir lieu pour les acides animaux. Ainsi il faudroit aussi appeler l'acide des fourmis empyreumatiques, acide pyro-formicique ; mais où cela ne portera-t-il pas ? Quand on parle en chimie des substances, on les suppose toujours réduites à leur état de pureté. Au reste, si l'on veut admettre cette distinction, je ne me servirois pas du mot *pyro*, qui veut dire *feu*, mais je laisserai le mot empyreumo ; ainsi je dirai acide *empyreumo-tartareux*.

16°. *Radical oxalique*. Je préfere acide oxalin & acide saccharin. *Oxalate* est *dur* & *barbare*. Ainsi je dirai sel oxalin, sel saccharin.

17°. *Radical gallique*. En supposant que l'acidité du principe astringent soit bien démontrée, je dirai sel gallique, & non pas gallate, qui est *dur* & *barbare*.

18°. *Radical citrique*. Je préfere *acide citronien*, & *sel citronien*, au lieu de citrate.

19°. *Radical malique*. S'il faut faire des noms, je préférerois *acide malummique* ou *malummien*, comme rapprochant plus de *malum*, pomme, & *sel malummique*, au lieu de *malate*.

20°. *Radical benzoïque*. Je préfere *acide benzonique*, & *sels benzoniques* au benzoate qui est *dur* & *barbare*.

21°. *Radical pyro-lignique*. *Acide lignique*. Cet acide doit varier dans les différens bois, puisqu'il est composé des acides du corps muqueux, des gommes, des résines, des huiles, &c. que contiennent les différens bois : ainsi il doit rentrer dans les autres.

22°. *Radical pyro-mucique*. C'est l'acide du corps muqueux. Je l'appelerai donc plutôt *acide muqueux*, & *sels muqueux* ses combinaisons. Il faut observer que dans ces mots, pyro-lignique, pyro-mucique, &c. une des racines est grecque & l'autre latine. Acide pyro-lignique paroîtroit devoir dire, acide du bois de poirier.

Au

ainsi que les guêpes, les abeilles, & peut-être tous les insectes & grand nombre d'autres animaux. M. Rouelle le jeune a fait voir, Journal de Médecine 1773, qu'il y avoit dans l'urine de vache un acide analogue à celui du benzoin, Schéele l'a aussi reconnu. Nous aurions donc aussi plusieurs centaines, peut-être plusieurs milliers de *radicaux acides animaux* simples ou non-décomposés.

31°. *L'arsenic*, pour régule d'arsenic. Ce changement est très-bon, ainsi que pour tous les autres demi-métaux. Mais pourquoi changer le genre de la molybdène, de la tungstène, de la manganèse, de la platine : la manganèse du commerce doit être appelée la chaux de manganèse, ainsi des autres.

Oxide d'arsenic. Ce mot oxide qu'on veut substituer à celui de *chaux* ne me paroît point propre. Le mot *oxis* est consacré à une plante acide (en françois *alleluya*); ainsi oxide signifieroit quelque chose qui rapprocheroit de cette plante, ou tout au moins indiqueroit une substance acide. Or, les chaux métalliques n'ont aucune des qualités des acides; les leurs s'approchent plutôt de celles de la chaux & des alkalis; car les chaux métalliques s'unissent aux acides comme les alkalis. Les sels qui en résultent sont décomposés par les alkalis, ou quelquefois les sels alkalins sont décomposés par les chaux métalliques. Celles-ci s'unissent au soufre & au phosphore comme les alkalis & les chaux, elles altèrent l'air pur & le changent en air acide; elles sont caustiques, font des savons avec les huiles, &c. Le mot *oxide* doit donc être entièrement rejeté : je conserverai celui de *chaux métalliques*.

Mais les chaux se trouvent en différens états. Elles sont plus ou moins dépouillées du principe inflammable & chargées d'air dans l'ancien systême; & dans le nouveau, plus ou moins chargées d'air pur; mais il seroit difficile d'exprimer toutes ces nuances. Il est donc bon de les désigner par les couleurs. Ainsi on dira chaux grise de mercure, chaux jaune, chaux rouge, &c. Cependant cela ne suffira pas toujours. Ainsi le mercure par la simple agitation est changé en une chaux grise; mais ce même mercure dissous par l'acide nitreux est précipité par l'eau de chaux en chaux grise plus ou moins foncée. Le mercure calciné à un feu lent est changé en chaux rouge, nommée précipité *per se*; dissous dans l'acide nitreux, puis la dissolution évaporée, donne aussi une chaux rouge, nommée précipité rouge, &c. C'est ainsi de toutes les autres chaux métalliques. Il faudra donc absolument ajouter encore quelque chose à la couleur. Ainsi le précipité *per se* sera la chaux rouge de mercure par le feu. Le *précipité rouge*, sera la chaux rouge de mercure par l'acide nitreux. Le précipité gris du mercure par la chaux, sera la chaux grise de mercure par la chaux. Il en sera de même pour toutes les autres chaux.

Quant aux verres métalliques, on peut les appeler verres ou chaux vitreuses.

Acide arſenique. Je préfere acide arſenical, comme ancien & étant très-bon, très-ſonore, & ſel arſenical à *arſeniate*, qui eſt *dur*. Acide tungſtique, acide molybdique, ſont reçus, ainſi il ne faut pas les changer. Mais je dirai ſel tungſtique, ſel molybdique, au lieu de tungſtate & de molybdate, qui ſont *durs*.

On va peut-être dire que les chaux métalliques ne différant des acides métalliques que par une moindre quantité d'air pur, doivent conſerver le nom d'oxides. Cette conſéquence ne me paroît pas juſte par les raiſons que je viens de rapporter. J'en conclurai plutôt, comme je l'ai fait dans mon Ouvrage ſur l'air, que les chaux & les alkalis ne different peut-être pas autant des acides qu'on le penſe communément, & qu'ils tirent leurs principales qualités d'un principe commun, la matière de la chaleur. Cette conjecture eſt fortifiée par la terre peſante, qui calcinée a toutes les propriétés des chaux calcaires, quoiqu'elle paroiſſe tenir aux terres métalliques.

48°. *La ſilice.* Nom impropre : pourquoi ôter le mot de *terre* à toutes ces ſubſtances ? Ne laiſſe-t-on pas le nom de gaz à tous les airs, celui d'acide à tous les acides.... Pourquoi ne pas laiſſer celui de terre à toutes les terres ? Je dirai donc la terre quartzeuſe ou la terre ſiliceuſe.

49°. *L'alumine.* Je dirai la terre argileuſe ou la terre alumineuſe.

50°. *La baryte*, du mot *barus*, qui en grec ſignifie peſant. C'eſt donc toujours donner le nom de peſant à cette terre ; mais c'eſt le donner en grec, & non pas en latin ou en françois : qu'y gagne-t-on ? je conviens que le mot *peſant* eſt ici impropre ; mais l'uſage a prévalu. Tous les Naturaliſtes diſent *ſpath peſant*, il faut donc que le Chimiſte diſe *terre peſante* juſqu'à ce que l'uſage y ait ſubſtitué un mot plus convenable.

51°. *La chaux* pour la terre calcaire dépouillée d'air acide. Deux ſentimens partagent aujourd'hui les Chimiſtes ſur la nature de la chaux. Les uns, tels que les anciens, Lemeri, Meyer, & un très-grand nombre de Chimiſtes d'aujourd'hui penſent qu'il y a dans la chaux vive une grande quantité de feu combiné ſous une forme quelconque, & que c'eſt ce feu qui lui donne ſa cauſticité. Baron dans ſes notes ſur Lemeri, a ſoutenu le contraire (pour n'être pas de l'avis de l'auteur), il croit que la chaleur qui ſe dégage de la chaux lorſqu'on la met dans l'eau, vient de l'eau. Le célèbre Black & beaucoup d'autres Chimiſtes ſuivent cette opinion. Le mot *chaux*, dans le premier ſyſtême, n'eſt pas ſeulement la terre calcaire dépouillée d'air acide, mais c'eſt la terre calcaire qui en perdant ſon air acide s'eſt combinée avec la matière du *feu*, le *cauſticon*, &c. Nous conſerverons donc le mot *terre calcaire*, qui eſt admis dans les deux ſyſtêmes.

52°. *La magnéſie.*

53°. *La potaſſe.* Quoique ce mot qui vient de l'allemand ne flatte guère l'oreille, cependant comme il eſt admis dans le commerce, il faut le laiſſer.

54°. *La soude.* Quoique je ne désapprouve pas ce mot qui est aussi dans le commerce, je prefere *natron* comme plus ancien, plus sonore, & comme évitant l'équivoque qu'on peut faire de ce sel avec les plantes dont on le tire le plus communément.

55°. *L'ammoniaque.* Toutes les combinaisons de l'alkali volatil sont appelées sels ammoniacaux. Ainsi c'est une raison pour lui donner ce nom. Je préfere cependant *ammoniac*, parce que ammoniaque est féminin. Nous disons la *gomme ammoniaque.* Il faudra pour lors toujours donner au sel ammoniac le nom de sel marin ammoniac.

Gaz ammoniacal, je dirai air ammoniacal.

Les observations que j'ai faites pour la chaux ont également lieu ici. La potasse, le natron, l'ammoniac, ne veulent pas dire que ces sels sont à l'état de causticité, mais seulement dépouillés de leur air acide. Lorsqu'on voudra exprimer leur état caustique, il faudra dire la potasse caustique, le natron caustique, l'ammoniac caustique.

Quant aux autres noms adoptés, une partie est déjà reçue; *muqueux*, *glutineux* sont dans la langue; mais ce sont des adjectifs. Il faudra donc dire, le corps muqueux, le corps glutineux. Le *sucre*, l'*amidon* sont françois.

L'huile fixe & l'huile volatile ne me paroissent pas exprimer la différence de l'huile grasse à l'huile essentielle. La principale différence de cette dernière est sa partie aromatique ou essentielle. L'huile animale de Dippel, par exemple, est très-volatile, & ne peut pas être de l'huile essentielle. Je laisserai à celle-ci le nom d'huile essentielle, & pour lors j'appelerai l'esprit recteur, *essence.* Ou si on veut donner à l'esprit recteur le nom de corps ou substance aromatique (car arome choque l'oreille), j'appelerai l'huile essentielle, huile aromatique; mais je préfere de lui laisser le nom d'*huile essentielle*, & j'appelerai pour lors l'esprit recteur du nom d'*essence*, qui est déjà reçu en partie chez les parfumeurs, & qui différera de l'huile essentielle.

Quant aux huiles grasses, je les appelerai huiles inessentielles ou huiles inaromatiques.

Le mot résine est reçu; l'extractif, l'extracto-résineux, le résino-extractif sont des adjectifs auxquels il faut ajouter le mot corps, ou substances.

La *fécule*, l'*alcohol* sont françois.

Alcohol de potasse, au lieu de *teinture de potasse.* Je préfere dissolution spiritueuse ou alcoholisée de potasse.

Alcohol de scammonée, pour *teinture de scammonée.* Je préférerai dissolution spiritueuse ou alcoholisée de scammonée. On dit dissolution de sucre, dissolution de gomme, &c. On sous-entend dissolution aqueuse. Ici on ajoutera dissolution spiritueuse ou alcoholisée.

Teinture de noix de galles. La noix de galles peut être dissoute dans

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. GEANTY,

Avocat au Conseil-Supérieur & Membre du Cercle des Philadelphes du Cap-François,

A M. ROULAND,

Professeur & Démonstrateur de Physique expérimentale en l'Université de Paris;

Contenant l'exposé d'un moyen facile & peu dispendieux de construire & établir des Paratonnerres, en outre des observations relatives à la production de l'électricité dans les pays chauds.

MONSIEUR,

Il y a long-tems que j'ai eu idée d'installer des paratonnerres qui réunissent les avantages de porter sûrement la charge d'électricité à sa destination, & d'être le moins dispendieux & le plus facile à établir: voici ma méthode.

Je mesure à-peu-près l'espace que doit parcourir mon conducteur pour se rendre à la terre humide: je prends un peu plus que cette étendue en fil-de-fer d'environ une ligne & demie de grosseur, & comme un pareil fil pourroit bien ne pas supporter une forte charge, j'en emploie deux ensemble. Je les plie séparément en paquet circulaire, je tords ensemble le bout de chacun, & je les fais souder pour n'en faire qu'une pointe acérée; je ferai volontiers argenter ou dorer cette pointe. Il faut avoir le soin de faire recuire le fil pour qu'il puisse facilement se déplier ou se développer en tournant le paquet. Voilà le paratonnerre ou le conducteur qui très-certainement recevant la matière électrique, la transmettra immédiatement à sa destination. Le fil le plus gros ne sera que le meilleur; il suffit qu'il puisse se dévider pour remplir l'espace qu'il a à parcourir.

Pour l'installer, ayant choisi le centre du bâtiment à préserver, & observé la hauteur ou l'éloignement des objets environnans qui peuvent soutirer aussi le feu des nuages, j'avise au moyen toujours facile d'implan-

ter ſur le comble une perche, de force & de hauteur à ne pouvoir être ébranlée par les vents. Je la termine en pointe mouſſe, & j'y pratique une rainure qui puiſſe recevoir mon conducteur. Je fais en ſorte que ce fil-de-fer ou la pointe argentée excède la perche ſans être ébranlée par les vents, & en déroulant ou dévidant autant de fil qu'il en faut pour la longueur de la perche, je le loge dans ſa rainure, je l'y fixe avec de petits taquets ou autrement, & je place la perche. Enſuite, dévidant toujours mes deux fils, & de tems en tems les tordant l'un ſur l'autre, je les conduits le long des toits & des murs, en les arrêtant de diſtance en diſtance avec des chevilles ou fiches, juſqu'à quatre ou cinq pieds des fondations, où creuſant un trou de quelques pieds, enſuite une rigole horiſontale à la même profondeur du trou, & chaſſant loin des fondations juſqu'à dix ou douze pieds, où je fais creuſer un autre trou plus profond, j'y loge l'autre bout des deux fils. Il ſeroit à propos de les enduire en entier d'un bon vernis gras, & de mettre quatre à cinq couches à la partie enfoncée en terre.

Je ne penſe pas qu'on puiſſe placer de meilleurs paratonnerres & à meilleur marché & avec plus de facilité (1). Je ſais qu'on place en France & par-tout des conducteurs le plus efficacement poſſible, mais je ſais auſſi qu'on en place de fort mauvais; que le défaut de connoiſſances, tant dans les ouvriers que dans ceux qui les emploient, donne lieu à des défectuoſités dont les moindres peuvent être très-dangereuſes.

Beaucoup de gens ont des connoiſſances vagues en électricité; ils ont chargé leur mémoire des mots *conducteurs*, *iſoloirs*, *iſolement*, *&c.* Ils ont vu des deſcriptions de paratonnerres iſolés, ils ne penſent pas qu'on en puiſſe élever ſans qu'il y ait de l'iſolement. Je me rappelle à cet égard qu'un raiſonneur de cette claſſe diſoit en ſomme à quelqu'un qui l'écoutoit avec extaſe, que la vertu préſervative des conducteurs giſſoit abſolument dans l'électricité du verre ou du corps réſineux qui iſoloit le conducteur à raiſon de l'analogie de l'électricité avec la matière du tonnerre. Comme

(1) Un fil de fer s'il n'eſt pas un peu gros ſera fondu par l'exploſion de la foudre qui partiroit d'un nuage très-chargé. D'ailleurs, ce fil de fer ſe rouillera promptement, ſur-tout la portion qui ſera en terre. Il eſt vrai que l'Auteur propoſe de le vernir; mais ne ſeroit-il pas à craindre que ce vernis ne prive ce conducteur de toute ſa force? car il eſt connu en Phyſique que les métaux ne conduiſent que par leurs ſurfaces. Si celle du fil de fer eſt enduite d'un vernis capable de la défendre de la rouille, il eſt vraiſemblable qu'il perdra toute ou preſque toute ſa force conductrice.

On peut même craindre que les paratonnerres ordinaires, quoique beaucoup plus gros, deviennent avec le tems incapables de ſoutirer l'électricité des nuages, ſavoir, lorſqu'ils ſeront trop rouillés. Il ſeroit peut-être néceſſaire de dorer non-ſeulement l'extrémité ſupérieure, mais encore toute leur ſurface. Il eſt vrai que ceci ſeroit trop diſpendieux. On pourroit donc le recouvrir d'un autre métal moins précieux, ou ſubſtituer des verges de cuivre à celles de fer. C'eſt une obſervation que je propoſe à M. Geanty & à tous les Phyſiciens. *Note de M. de la Métherie.*

il y a par-tout de ces savans que le public prend l'habitude d'encenser sans prendre la peine de les examiner, il n'est pas étonnant qu'à propos d'électricité comme d'autres choses utiles, l'on voie construire à grands frais de grands & mauvais appareils : & assurément le public, toujours inconséquent, ne manquera pas de proscrire une méthode merveilleuse pour ses effets, d'après une expérience dont le malheureux événement, dû à l'ignorance indocile d'un faux savant, est aux yeux de l'homme un peu instruit une preuve de plus de l'efficacité de la méthode & de la solidité des principes sur lesquels elle est fondée.

J'ai entendu dire & répéter souvent qu'en France on avoit été longtems persuadé qu'il n'y avoit pas d'électricité entre les tropiques; il n'y a pas même plus d'un an ou dix-huit mois qu'on m'assuroit ici qu'une Société savante à Paris avoit chargé quelqu'un qui venoit à Saint-Domingue d'y faire des expériences d'électricité pour qu'on sût à quoi s'en tenir. Quoi qu'il en soit, je suis très-étonné qu'on n'ait pas eu quelque connoissance en France que depuis fort long-tems il y a eu des machines électriques aux îles du vent & sous le vent, & qu'on y a toujours vu de l'électricité. Dès avant la doctrine de Franklin on a observé qu'en Europe dans les grandes chaleurs de l'été il y a peu d'électricité; c'est de ces observations sans doute que quelques Physiciens ont pu conclure que sous la zone torride il n'y en avoit pas, ou ne devoit pas y en avoir; cependant, comment peut-on imaginer qu'il est un lieu, un point sur le globe où il n'y a pas d'électricité?

Quoique la chaleur soit ici (au Cap-François) assez en proportion de notre rapprochement de l'équateur, cependant nous n'avons jamais de ces jours où l'on n'apperçoive pas d'électricité sur les appareils.

A Saint-Domingue, & il doit en être de même dans toutes les îles un peu éloignées du continent, ou dans lesquelles les vents les plus constans viennent d'une certaine étendue de mer, l'air est toujours humide jusqu'au point d'être un peu conducteur de l'électricité, aussi nos appareils en produisent beaucoup moins qu'en Europe par les vents sud. Nous avons quelquefois au Cap abondance d'électricité, c'est lorsque les vents règnent de la partie du sud-ouest, parce qu'ils traversent une assez grande étendue de terres arides qui pompent l'humidité, & il semble qu'ils portent l'électricité par courans.

Avec de bons appareils, on a ici de l'électricité toute l'année; M. Verret, Ingénieur Hidraulicien, a une machine à plateau tout au plus de dix-huit pouces de diamètre qui donne des étincelles à trois pouces de distance, quelquefois plus. Les plateaux que j'ai reçus de vous m'en donnent constamment à quinze & dix-huit lignes; je n'ai pas trop eu le tems de les monter de manière à en tirer tout le parti possible, & je suis sûr que ces plateaux en Europe donneroient prodigieusement par les vents de nord-est.

MÉMOIRE

Les physiciens modernes ont donné l'explication des phénomènes de la respiration; ils ont fait voir d'une manière très-lumineuse, comment l'air vital répandu dans l'atmosphère se change en air fixe, en se combinant avec le principe phlogistique, ou la base de l'air fourni par le sang.

Il paroît que la respiration s'exécute d'une manière analogue dans tous les animaux qui respirent de l'eau, & particulièrement dans les poissons; mais avant d'entrer dans aucun détail, j'établirai les degrés de ressemblance qu'ont entr'eux les organes qui, dans les animaux de ces deux ordres, concourent également au même but.

Les organes de la respiration dans tous les animaux qui ne respirent que de l'air, sont placés à l'intérieur: on ne sauroit les appercevoir sans déchirer les parties qui les environnent: les organes analogues à ceux-ci dans les animaux qui ne respirent que de l'eau, sont au contraire presque à découvert; on peut les voir sans détruire aucune partie. Cette différence est sur-tout remarquable dans quelques quadrupèdes ovipares, dont les organes de la respiration sont placés extérieurement dans le premier période de leur vie, où ils demeurent sous l'eau, & qui destinés ensuite à vivre dans l'air, acquièrent des poumons situés à l'intérieur.

Une autre différence qui dépend de la précédente, est que plus la respiration est parfaite dans les différentes classes d'animaux, plus les organes en sont cachés. Dans les oiseaux, en qui la respiration s'exécute de la manière la plus parfaite, l'air est porté dans les cavités de la plupart des os, & bien plus à l'intérieur par conséquent que dans les quadrupèdes dont les poumons sont plus cachés que ceux des reptiles & des quadrupèdes ovipares qui n'ont point de diaphragme, ou qui n'en ont qu'un très-mince. Les insectes enfin, dans lesquels cette fonction dégénère encore, respirent par un grand nombre d'ouvertures.

Plusieurs caractères nous montrent que, parmi les animaux qui vivent dans l'eau, les poissons respirent d'une manière plus parfaite que les molasses & les coquillages aquatiques; aussi les organes des premiers sont-ils plus cachés que ceux de ces derniers qui les ont le plus souvent à l'extérieur & entièrement à découvert: c'est dans ces animaux que paroît s'évanouir totalement cette fonction, & pour l'y reconnoître il faut être guidé par l'analogie.

Les poissons présentent, relativement à la conformation des organes de la respiration, deux grandes divisions, dont l'une comprend les cartilagineux, & l'autre les épineux. Les ouïes des premiers sont soutenues sur un arc cartilagineux, elles sont plus multipliées que dans les épineux, où ces parties sont supportées par des osselets recourbés, dont le nombre est rarement au-dessous de quatre, & n'excède jamais ce nombre.

Le cœur, dans les poissons épineux, est renfermé dans un péricarde

qui forme une poche membraneuse attachée postérieurement au diaphragme. Dans quelques espèces, & particulièrement dans le loup marin, j'ai observé de petites fibres très-déliées, qui unissoient le cœur au péricarde. Les poissons cartilagineux n'ont point, à proprement parler, de péricarde; du moins la membrane qui paroît en tenir lieu n'est point libre, elle revêt l'intérieur de la poitrine, & elle est adhérente aux muscles qui l'entourent. L'usage du péricarde dans l'homme & dans les quadrupèdes est, suivant les anatomistes, d'empêcher que le cœur ne s'attache aux poumons, & qu'il ne soit comprimé quand ceux-ci sont remplis d'air, ou qu'il ne souffre lorsque les poumons sont affectés; il étoit nécessaire que cet organe fût membraneux, d'un tissu serré & capable de soutenir le viscère qu'il renferme, Dans les poissons au contraire, qui n'ont point ces accidens à craindre, le cœur, dans ceux dont la poitrine est étroite & formée de parties assez dures, est renfermé dans un péricarde simple, mince & presque transparent: dans ceux au contraire dont la cavité thorachique est plus considérable, où ce viscère ne sauroit être gêné par aucune partie, la nature qui a toujours travaillé sur le plan le plus économique, n'a point distingué le péricarde de la plèvre; une seule membrane qui tapisse l'intérieur de la poitrine, remplit les fonctions de l'un & de l'autre.

La forme du cœur offre de plus grandes variétés dans les différentes espèces de poissons, que dans celles des animaux à sang chaud. M. *Vicq-d'Azyr* a fait voir les plus remarquables de ces variétés, dans les mémoires où il a tracé le plan d'une anatomie complète des poissons. En général, le cœur, dans les espèces de cette classe, est proportionnellement à leur corps, plus petit que celui des autres animaux. Dans les oiseaux, par exemple, cet organe est huit ou neuf fois plus gros qu'il ne l'est dans les poissons d'un égal volume. On sait que le cœur d'un homme pèse ordinairement dix onces, si le poids total de son corps est de cent cinquante livres. Haller a trouvé que dans une carpe du poids de 4920 grains, le cœur ne pesoit que 9 grains. Le poids du cœur de l'homme est donc deux cents quarante-sept fois plus petit que le poids du corps, tandis que celui de la carpe l'est cinq cents quarante six fois. Ce calcul qui vient à l'appui de notre assertion, lui auroit été encore plus favorable si l'expérience avoit eu lieu sur une carpe moins petite; le cœur, dans tous les animaux, étant toujours plus gros proportionnellement au corps, lorsqu'ils sont jeunes. Dans une carpe du poids de 10572 grains, j'ai trouvé que le cœur pesoit 13 grains; elle étoit, comme on le voit, deux fois aussi grosse que celle que *Haller* avoit pesée; aussi le poids du cœur étoit-il contenu huit cents soixante-douze fois dans celui de son corps. Dans plusieurs petits poissons de la Seine, dont l'un pesoit 66 grains, l'autre 154, & le troisième 203, j'ai vu que le poids du cœur étoit renfermé cent

trente-deux fois dans le premier, cent cinquante-quatre dans le second, & cent quatre-vingt-quatre dans le troisième : le cœur, dans le premier, pesoit un grain, dans le second un demi-grain, & un grain $\frac{1}{10}$ dans le troisième ; ce qui prouve évidemment que plus les poissons sont petits, plus leur cœur est gros proportionnellement à leur volume.

La férocité des animaux terrestres suit la même gradation que le volume de leur cœur. Cette loi se retrouve dans les poissons. Les cartilagineux, parmi lesquels on compte les chiens de mer, les requins, les raies, &c. qui surpassent, par leur voracité, les autres poissons, ont aussi le cœur bien plus volumineux ; ce qui est très-remarquable dans la baudroye, où cette voracité est si manifestée par la grandeur de sa gueule & le nombre de ses dents, & dont le cœur est très-gros en proportion du corps. Plusieurs observations m'ont confirmé dans cette opinion. J'ai pris un brochet que tout le monde sait être le mieux armé & le plus vorace des poissons de rivière, comme aussi un des plus agiles ; je me suis procuré une tanche dont la gueule est toujours très-petite, privée de dents, & qui se tient presque toujours dans la vase. Le poids de ces deux individus s'est trouvé par hasard le même ; il se portoit pour chacun à 5232 grains ; mais le cœur du brochet pesoit 6 grains, tandis que celui de la tanche n'en pesoit que 4 : ainsi dans le plus vorace de ces deux poissons, le poids du cœur étoit contenu 872 fois dans le poids total de son corps, & il s'y trouvoit 1308 fois dans celui de la tanche.

J'ai observé que dans les poissons dont les ouies étoient les plus grandes, le cœur étoit aussi le plus gros, toujours proportionnellement à la grosseur du corps : je m'en suis assuré plus particulièrement sur le hareng ; j'en ai pesé un qui m'a donné 1992 grains pour poids total : son cœur étoit de 3 grains qui équivaloient à la 664me partie de son corps. Un merlan, dont les ouïes sont beaucoup moins étendues, & présentent une ouverture assez petite, m'a fourni un résultat bien différent ; son corps pesoit 2004 grains, & son cœur seulement 1 grain $\frac{2}{3}$; ce viscère n'étoit donc que la 1202.me partie de son corps, & étoit conséquemment presque moitié plus petit que celui du hareng.

Les poissons qui se tiennent dans la vase ; qui font peu de mouvemens, dont la chair est plus molle, plus remplie de gluten, ont le cœur très-petit. Celui d'une limande, dont le corps entier pesoit 2844 grains, n'en pesoit que deux ; ce qui fait voir que le poids de ce viscère étoit contenu quatorze cents vingt-deux fois dans celui de son corps. Non-seulement cet organe est plus petit dans les poissons de cette classe que dans les autres, mais il est encore moins irritable ; la quantité du sang est aussi moindre dans ceux-ci. J'ai séparé en même-tems, du corps d'une anguille & de celui d'un brochet, le cœur qui, dans le premier, a donné peu de signes d'irritabilité lorsque je l'ai piqué ; celui du bro-

chet au contraire en a donné beaucoup & long-tems après que son corps ne manifestoit plus aucun signe de vie : ce qui a eu lieu en sens contraire dans l'anguille qui remuoit encore avec assez de force, quoique son cœur, que j'irritois avec la pointe du scalpel, ne donnât plus la moindre marque d'irritabilité.

La situation du cœur dans les poissons n'est pas la même que dans l'homme, ce viscère occupe dans les premiers le milieu de leur poitrine. Comme son usage se borne ici à transmettre le sang aux ouïes, & que ce fluide y est porté par une seule artère, une position au moyen de laquelle il est également éloigné des ouïes de chaque côté, est sans doute la plus avantageuse.

Les oreillettes dans l'homme sont situées à la partie supérieure du cœur; dans les poissons l'oreillette est placée en sens contraire, la base du cœur touche le diaphragme & la pointe est tournée vers la tête. Cette différence dépend sans doute de celle qu'on observe dans le trajet que suit le sang, dont la plus grande partie, dans les poissons, est rapportée au cœur des parties postérieures du corps, tandis que dans l'homme une portion considérable est renvoyée au cœur des parties supérieures. L'oreillette est située un peu sur la gauche; le sang lui est fourni par un sinus particulier, formé par la réunion de plusieurs veines. Ce sinus est beaucoup plus volumineux que l'oreillette : la communication entre ces deux cavités est fermée en partie par des valvules. Quelques auteurs ont regardé ce sinus comme une seconde oreillette (*a*); il en a du moins l'apparence. *Duverney* qui le premier a disséqué ces parties avec soin, a détaillé l'usage de ce sinus veineux qu'on retrouve dans les reptiles & les quadrupèdes ovipares. Le sang est poussé de cette cavité dans l'oreillette, par la contraction du diaphragme que j'ai toujours vu garni de fibres musculaires dans un très-grand nombre d'espèces. Il adhère comme dans l'homme au péricarde; son usage est cependant ici bien différent. Les anatomistes ont cru dans le premier cas, devoir attribuer cette adhésion à la pression continuelle du cœur sur le diaphragme, & que la situation droite de l'homme rend nécessaire. Leur sentiment étoit confirmé par l'observation contraire qui avoit été faite sur les quadrupèdes, où cette adhérence n'a presque pas lieu, parce que, disent ces auteurs, le corps des quadrupèdes est dans une situation horizontale; mais l'adhérence du péricarde au diaphragme a lieu sur les poissons, ce qui démontre l'insuffisance de cette explication.

Les anatomistes ont comparé avec raison la seule oreillette & le seul ventricule qui constituent le cœur des poissons, à l'oreillette droite & au ventricule droit dans l'homme; comme ceux-ci ils sont destinés à recevoir le sang des veines-caves : ils ont cependant tous donné le nom d'*aorte* ou d'*aorte ascendante*, à la seule artère destinée à porter

le ſang du cœur aux ouïes, qui font l'office de poumons dans ces animaux. Le nom d'*artère pulmonaire* étoit le ſeul qui dût être donné à ce vaiſſeau. La ſtructure de ces organes eſt entièrement analogue à celle des mêmes parties conſidérées dans l'homme. Le ventricule du cœur des poiſſons eſt comme le *ventricule droit dans l'homme*, formé par des parois épaiſſes relativement à ſon volume; & ſa cavité ne s'étend pas tout-à-fait juſqu'à la pointe du cœur. L'oreillette droite dans l'homme eſt, comme celle du cœur des poiſſons, volumineuſe relativement à la groſſeur de ce viſcère, & le ſang qu'elle contient eſt également noirâtre. L'artère au ſortir du ventricule ne ſe recourbe pas comme l'aorte dans l'homme; ſa direction eſt droite & c'eſt une reſſemblance qu'elle a avec l'artère pulmonaire de plus qu'avec l'aorte. Je crois donc, d'après ſa ſtructure & ſon uſage, pouvoir donner à ce vaiſſeau le nom d'*artère branchiale*, du mot latin *branchiæ* (ouïes), bien perſuadé que celui d'aorte ne ſauroit lui convenir.

On voit à la baſe de l'artère branchiale, un renflement conique avec un étranglement à la partie inférieure. Ce renflement eſt fortifié intérieurement par des fibres longitudinales qui, en rapprochant par leur contraction l'artère de la baſe du cœur, doivent accélérer le mouvement du ſang. Quelques auteurs ont comparé cette cavité à l'oreillette gauche dans l'homme (*b*); d'autres ſe ſont contentés de lui donner le nom d'*oreillette artérielle* (*c*). *Cæſalpin* l'a même priſe pour un troiſième ventricule.

Je me diſpenſerai de décrire le trajet de l'artère branchiale ſur les ouïes; *Needham* & *Duverney* n'ont rien laiſſé à déſirer ſur cet objet. Je me bornerai à rappeller que cette artère eſt la ſeule, dans les poiſſons, dont le battement ſoit ſenſible; ce qui prouve bien que le cœur eſt la principale cauſe de la pulſation des artères, & qu'elle ne ſauroit avoir lieu que dans les vaiſſeaux où le cours du ſang eſt dirigé d'un petit, vers un plus grand diamètre.

La ſtructure des ouïes eſt telle que les vaiſſeaux ſanguins qui les parcourent, font, comme dans les poumons des quadrupèdes, un très-long trajet dans un très-petit eſpace; mais elles offrent des différences très-remarquables dans diverſes eſpèces de poiſſons. Le genre de vie auquel la nature a deſtiné ces animaux, eſt la principale cauſe de ces variétés qui ont plus rarement lieu dans les organes des divers quadrupèdes ou des oiſeaux. Ne ſeroit-on pas en droit d'en conclure que plus une fonction eſt parfaite dans une claſſe quelconque, moins les organes qui l'exécutent préſentent de différences dans les diverſes eſpèces qui la conſtituent.

Les poiſſons qui ſe tiennent ordinairement dans la vaſe & dans les endroits où l'eau eſt rarement renouvelée, tels que les anguilles, ont les ouïes ſoutenues ſur des arcs oſſeux courts; la cavité de leurs ouïes

est fort grande, & elles peuvent conserver plus long-tems que les autres espèces, l'eau dans leurs organes. On pourroit en quelque sorte les comparer aux reptiles & aux quadrupèdes ovipares qui ont des poumons celluleux, garnis de fibres, & tels que ces animaux paroissent y tenir en réserve une certaine quantité d'air pour s'en servir au besoin. Dans les espèces au contraire qui fréquentent la haute mer, qui nagent toujours dans de grands fonds, & qui sont destinées à exécuter pendant de longues émigrations des mouvemens très-rapides, les ouïes sont posées sur des osselets très grands, & leurs feuillets sont très-alongés. Plusieurs sont pourvus d'un organe particulier, destiné, comme les ouïes, à la respiration. Cette partie, qui n'a été décrite par aucun auteur, peut être regardée comme une petite ouïe, & elle a rapport en quelque sorte à un lobule des poumons; elle est distincte des ouïes & située dans leur cavité de chaque côté, vers la base des opercules, & immédiatement après l'élévation que forment les orbites. Le plus souvent elle décrit un arc; sa longueur varie suivant les différentes espèces: j'en ai vu de plus d'un pouce de long dans plusieurs espèces de sparus & de perches de grandeur médiocre; elle est, ainsi que les ouïes, composée de lames rangées en file, mais qui vont en décroissant vers les deux extrémités. Ces lames ne sont point, comme dans les ouïes, placées deux à deux, mais simples; leur nombre varie suivant les différentes espèces de poissons. Dans la limande, par exemple, j'en ai compté jusqu'à vingt & une; elles ne sont jamais fixées sur un arc osseux; elles forment à leur base une espèce de bourlet, & la membrane qui tapisse l'intérieur de la cavité les recouvre en partie. Les trois branches internes de chaque côté de l'artère branchiale, se distribuent aux trois ouïes internes sans fournir aucun rameau considérable; la quatrième, qui est la plus externe, donne naissance vers son extrémité à un rameau qui, rétrogradant d'abord un peu, va joindre sur le côté opposé aux ouïes, la petite ouïe que je viens de décrire; elle est sur-tout très-apparente dans les poissons dont *Artedi* a formé une classe particulière sous la dénomination d'*acanthopterygiens*, & qu'il a caractérisée par la présence de quelques rayons épineux aux nageoires. J'en ai fait mention sous le nom de *pseudobranchia*, dans les descriptions d'une espèce de sole, de chœtodon & de clupea que j'ai données dans la première décade de mon histoire générale des poissons.

Le canal par lequel les quadrupèdes & tous les animaux à sang chaud transmettent l'air dans les poumons, est le même dans tous; ce qui ne s'observe pas dans les poissons qui reçoivent l'eau dans les organes analogues par différentes ouvertures. Quelques-uns, tels que les lamproies, ont sur le haut de la tête une seule ouverture par laquelle l'eau est conduite aux ouïes. Cette structure étoit nécessaire à

ces poissons qui, se fixant au moyen de la succion, aux pierres ou contre les gros poissons, ne pourroient point en même-temps recevoir l'eau par la gueule. D'autres, comme les raies, ont à chaque côté de la tête une ouverture qui sert de passage à l'eau. Le plus grand nombre des poissons reçoit cependant l'eau par la gueule, & elle sort par les ouïes. Pour s'en convaincre il suffit d'examiner avec quelqu'attention l'eau qu'ils respirent; elle entraîne avec elle dans la gueule, les petits corps qui surnagent dans ce fluide, tandis qu'ils sont repoussés aux ouvertures des ouïes.

Dans les cartilagineux, les organes de la respiration, comme nous l'avons déjà dit, sont beaucoup plus étendus que dans les autres poissons; la plupart rejettent aussi l'eau par plusieurs ouvertures, qui sont au nombre de sept dans toutes les espèces de lamproies, & dans un chien-de-mer que j'ai décrit sous le nom de *bluet* dans les Mémoires de l'Académie 1780. Une autre poisson de même genre, dont j'ai parlé sous la dénomination de *griset*, dans le même mémoire, en a six. Toutes les raies, & la plupart des chiens-de-mer en ont cinq; quelques-uns n'en ont que quatre, le quatrième est alors divisé intérieurement en deux parties. Les *chimeræ*, les *esturgeons* & la *feuille* n'en ont qu'une seule formant quelquefois plusieurs divisions. Tous les autres poissons ne sont pourvus que d'une seule ouverture; mais sa forme varie suivant l'économie animale de chaque espèce. Ceux qui sont destinés à vivre dans des eaux peu profondes, qui ne s'éloignent jamais du rivage & qui sont quelquefois ensevelis dans le sable, tels que l'*ammodytes*, plusieurs espèces de *Silurus*, & la plupart des *Anguilliformes*, ont cette ouverture petite, formant une espèce de canal environné de membranes épaisses. Les *poissons-coffres* vivent très-près du bord de la mer qui, en se retirant, les laisse souvent dans des lieux où il y a une très-petite quantité d'eau que le soleil fait bientôt évaporer; ils ont aussi les ouvertures de la gueule & des ouïes très-petites, leur corps est de plus recouvert d'une écaille dure & d'une seule pièce. Les *poissons bourses*, les *vieilles* de mer qui en s'enflant restent presque toujours à la surface de l'eau, ont ces mêmes ouvertures très-étroites. Les poissons qui sont forcés d'exécuter de grands mouvemens, ont les ouïes les plus étendues. Leur gueule & l'ouverture des ouïes sont très-larges; ils reçoivent une grande quantité d'eau & la renouvellent plus souvent que les autres; ils meurent presqu'aussitôt qu'ils sont hors de l'eau, tandis que les carpes, les anguilles, &c. qui ont ces ouvertures plus petites, vivent assez long-tems dans l'air. On pourroit en quelque sorte comparer les premiers aux oiseaux de haut vol, dont la plupart des os sont pénétrés par l'air: le *hareng*, les *aloses*, le *brochet*, &c. doivent être compris dans la première division.

Dans les animaux qui respirent de l'air, il n'y a qu'une seule ouver-

ture par où cet élément est reçu & est rejeté. Dans les poissons, comme nous venons de l'observer, l'eau entre par une ouverture & sort par une issue différente. Le mécanisme au moyen duquel cette opération s'exécute, est aussi bien différent de celui qui sert à la fonction analogue à celle-ci dans les quadrupèdes; les opercules servent de parois à la cavité qui renferme les ouïes, & font l'office des côtes; leur mouvement est semblable à celui de ces parties dans l'homme & les quadrupèdes. Quand le poisson veut prendre de l'eau, la mâchoire inférieure s'abaisse, & les deux os qui la composent étant joints antérieurement par des ligamens, elle est en même-tems dilatée. Les os de la mâchoire supérieure sont portés par leur extrémité postérieure en eu-bas; & comme ils se trouvent articulés avec les os latéraux de la tête qui forment la base des opercules, ils font exécuter à ceux-ci un mouvement de bascule qui porte leur angle antérieur un peu en-dedans & en en-bas, tandis que la mâchoire inférieure les porte en-dehors & en en-haut. Par ces mouvemens combinés, chaque fois que le poisson ouvre la gueule, les opercules s'écartent par leur bord, du corps de l'animal, & laissent échapper l'eau qui étoit contenue dans la cavité des ouïes; leur mouvement est exactement le même que celui des côtes dans la respiration. Dans le même instant où l'animal ferme la gueule, le bord des opercules est ramené sur le corps; la membrane des ouïes qui le borde en ferme exactement les ouvertures, & l'eau qui étoit entrée dans les cavités lors de la dilatation de toutes les parties, est pour ainsi dire, pressée contre les feuillets des ouïes qui se sont rapprochées au même moment; & c'est alors que la fonction de la respiration est entièrement remplie. Les poissons ne la parachèvent donc que dans l'expiration. N'est-on pas en droit de conclure avec *Duverney*, guidé par l'analogie, que les animaux qui respirent de l'air ne donnent point le principe phlogistique de leur sang à cet élément dans le moment de l'inspiration, mais seulement lorsque le thorax s'affaisse, que les poumons tendent à chasser l'élément qu'ils contiennent, & que toutes les parties, en se rapprochant, forcent l'air à s'unir plus intimément avec les fluides qu'elles charient.

Les poissons ont des inspirations plus fréquentes que les animaux qui vivent dans l'air, parce que le principe qui doit être extrait de l'eau par leurs organes, est répandu bien moins abondamment dans ce dernier fluide que dans l'air, & qu'il est plus difficile de le séparer de l'un que de l'autre.

L'usage de la *membrane des ouïes* paroît se borner à fermer exactement l'ouverture des ouïes, & à augmenter dans certaines espèces leur cavité; cette membrane manque dans un grand nombre de poissons comme je l'ai déjà observé : les *ouvertures des ouïes* sont alors très-étroites.

Dans quelques-uns où cette ouverture se trouve très-petite, la membrane des ouïes n'est soutenue que par un seul rayon, qu'on pourroit même regarder comme une lame des opercules. Les espèces du *genre* des *Mormyrus* en fournissent un exemple; quelques autres ont l'ouverture des ouïes très-étroites, mais formant une espèce de canal, comme on le voit dans les poissons du genre des *murænes* & de *callyonimus*; dans ces espèces la membrane ne paroît pas distincte des opercules, & les osselets qui la soutiennent peuvent être aisément comparés aux côtes dans l'homme & les quadrupèdes. Dans les poissons enfin dont l'ouverture des ouïes est très-considérable, il étoit nécessaire que la membrane fût raffermie par un grand nombre d'osselets; & c'est aussi ce qu'on observe dans toutes les espèces de *brochets*, de *saumons*, & sur l'*élops* qui a trente-quatre osselets de chaque côté.

Lorsque le sang a passé au travers des ouïes, il entre dans des vaisseaux dont le diamètre va en augmentant, dont les parois sont moins épaisses que celles de l'artère branchiale, qui ont, en un mot, tous les caractères des veines, & qui doivent en tout être comparés aux veines pulmonaires dans l'homme & les quadrupèdes; elles ne portent cependant pas le sang à un ventricule, mais elles forment par leur réunion un gros vaisseau qui a toutes les qualités des artères. Ce vaisseau a été connu des anatomistes, sous le nom d'*aorte descendante;* je crois devoir seulement lui donner celui d'*aorte*, ayant déjà fait voir que les poissons n'avoient point d'aorte ascendante. Le sang est distribué dans tout le corps par l'aorte; le cours de ce fluide n'est point retardé comme dans l'homme, par un grand nombre de plis ou d'angles formés par les vaisseaux sanguins, & qui sont déterminés par la conformation des viscères & des extrémités: il n'a donc pas besoin d'être poussé dans les artères des poissons avec autant de force que dans celles de l'homme. Il est aisé, d'après cette considération, de rendre raison de la direction que suivent les veines pulmonaires; quant aux artères, elles décrivent une ligne droite, & le sang y circule avec moins de rapidité que dans les vaisseaux des animaux à sang chaud. *Leuwenhoeck* a observé que le sang d'une anguille ne parcouroit à-peu-près que l'espace de cinq pouces dans une minute; & je me suis assuré par un grand nombre d'expériences faites sur des poissons du genre des *carpes*, que leur cœur battoit dans le même espace de tems, trente-cinq fois, quelquefois trente-six, & même trente-huit, rarement quarante.

Il est très-probable que le sang, en passant à travers les ouïes, s'y dépouille, comme dans les quadrupèdes à travers les poumons, du principe phlogistique dont il est surchargé; mais je laisse aux chimistes à nous éclairer sur la manière dont l'air déphlogistiqué uni à l'eau, & qui en est peut-être une partie constituante, absorbe ce principe: je me bornerai à rapprocher quelques observations qui peuvent éclaircir la théorie des phénomènes de la respiration.

Les poissons ont, proportionnellement à leur volume, moins de sang que les quadrupèdes; ce qui s'accorde parfaitement avec la manière imparfaite dont le mécanisme de la respiration s'exécute dans les premiers; plusieurs anguilles ont à peine fourni quelques onces de sang, suivant *Menghinus;* & l'on trouve dans les *Commentarii Bononienses*, qu'on n'en a retiré qu'une seule once de cent de ces poissons.

La quantité du sang dans les animaux, est toujours en raison de la perfection de leur respiration; cette observation peut être faite non-seulement sur les grandes classes, mais encore sur les espèces des poissons qui offrent, relativement aux organes de la respiration, bien plus de variétés que les animaux qui vivent dans l'air. Ainsi les cartilagineux qui ont ces organes les plus étendus, ont aussi plus de sang qu'aucun autre poisson; de même le brochet, dont les organes de la respiration sont plus complets, pour ainsi dire, que ceux de la carpe, a plus de sang que celle-ci qui, respirant d'une manière plus parfaite que l'anguille, a aussi plus de sang que cette dernière.

Les poissons ne peuvent supporter dans l'eau un degré de chaleur égal à celui que les quadrupèdes supportent dans l'air; la différence est même à cet égard très-considérable, puisque ceux-ci ne paroissent souffrir en aucune manière dans une atmosphère dont la chaleur transmise à l'eau, feroit infailliblement périr les poissons qu'on y plongeroit.

L'homme est susceptible aussi de supporter sans inconvénient une chaleur très-considérable.

Plusieurs savans anglois, placés pendant quelque tems dans une atmosphère où le thermomètre se soutenoit au 109[me] degré, ne pouvoient pas dans le même moment tenir leurs mains dans de l'eau dont la chaleur n'étoit que de 57 degrés, & qui auroit suffi sans doute pour détruire l'organisation des poissons. Il existe cependant quelques observations sur des poissons trouvés vivans dans des eaux assez chaudes. Les anciens avoient remarqué cette singularité; *Ælien* parle d'un lac de *Lybie*, dont l'eau est très-chaude, & où l'on trouve des poissons qui meurent si on les transporte dans une eau moins chaude. On trouve des observations semblables dans *Saint Augustin* & *Cardanus*. *Shaw*, dans son voyage en Barbarie, parle de quelques sources thermales dans lesquelles il avoit trouvé plusieurs poissons du genre des *perches*. Tout récemment, M. des Fontaines, de l'Académie des Sciences, a fait la même observation aux environs de Cafza. Le thermomètre de Réaumur, qu'il y a plongé, est monté au 30[me] degré: je ne doute point que l'observation d'*Ælien* n'ait eu lieu dans ces mêmes sources. On trouve dans l'histoire des eaux minérales de *Lucas*, des observations sur des carpes vivantes trouvées dans une eau thermale dont la chaleur égaloit celle du sang de l'homme. *Valisnieri* dit aussi avoir vu des poissons vivans dans des eaux thermales; *Conringius* fait mention du même phénomène. *Anderson*

rapporte un fait semblable dont il a été témoin en Islande. Je ne citerai pas sur cet objet un plus grand nombre d'autorités, parce que presqu'aucun de ces auteurs n'a déterminé exactement le degré de chaleur des eaux dont ils font mention. Parmi toutes les observations rapportées sur ce phénomène, celle qu'a faite M. *Sonnerat* est assurément la plus surprenante, puisqu'il dit avoir trouvé à Manille des poissons dans une eau qui faisoit monter le thermomètre de Réaumur jusqu'au 69me degré. Mes expériences m'ont fourni de bien moindres résultats. *Mussembroeck* avoit déjà écrit que les poissons périssoient au 111me degré du thermomètre de Farenheit; il a vu même une *perche* très-vigoureuse mourir en trois minutes, dans une eau au 96me degré; il ajoute que ces animaux vivoient très-bien au 72me. Il est très-difficile de déterminer positivement les divers degrés de chaleur que chaque espèce peut supporter; ils different non-seulement suivant la saison, mais encore suivant la forme des organes de la respiration.

Le 20 juin 1784, j'ai mis deux épinoches dans un grand vase plein d'eau dont la température étoit de 14 degrés; je l'ai fait chauffer graduellement, & au bout de deux heures & demie, le thermomètre est monté au 28me degré: ces poissons se sont alors beaucoup agités; ils étoient sur le point de mourir, lorsque je les ai retirés pour les jeter dans de l'eau fraîche, où ils sont revenus à la vie au bout de quelques minutes.

Le 10 novembre 1784, j'ai mis dans un vaisseau contenant une voie d'eau, une carpe, des ablettes, des goujons, & quelques poissons de la famille des perches: l'eau avoit été prise dans la Seine; le thermomètre y marquoit cinq degrés; le fond du vaisseau étoit recouvert de sable. A midi 25 minutes, le thermomètre étoit à 6 degrés $\frac{1}{2}$; à 30 minutes, à 8 degrés, &c. Je joins ici la table de mon expérience qui a duré jusqu'à 4 heures 45 minutes; j'ai eu soin de marquer le degré de chaleur de 5 en 5 minutes; j'ai versé de tems en tems de l'eau fraîche en petite quantité. Au 12me degré, les plus petits poissons ont commencé à monter à la surface de l'eau, ils s'agitoient déjà beaucoup & donnoient des signes de mal-aise: l'eau de la Seine est cependant bien plus chaude dans l'été. Au 21me degré, les plus petits (les ablettes) ont perdu leur équilibre & étoient déjà presque morts; au 22me les perches surnageoient sans mouvement & le corps renversé, les goujons qui étoient un peu plus gros, n'ont paru manifestement souffrir qu'au 23me degré; cependant la carpe ne s'agitoit encore presque point, sa respiration étoit seulement plus fréquente. Au 28me degré où j'ai tenu l'eau pendant 15 minutes, la carpe a commencé à donner des signes de mal-aise & a perdu l'équilibre; elle a ensuite paru morte ou du moins asphixiée; l'ayant retirée pour la mettre dans de l'eau fraîche, elle n'est revenue qu'au bout d'un assez long espace de tems: j'ai employé quatre heures

& demie à amener l'eau au 28me degré. Je ſuis bien perſuadé qu'avec certaines précautions on parviendroit à faire vivre des poiſſons dans une eau échauffée au-delà de 28 degrés ; mais je doute qu'ils vécuſſent ſi elle l'étoit ſeulement juſqu'au 40me. Je me propoſe de ſuivre ces expériences & de les varier de différentes manières.

En ſuppoſant que les poiſſons, ainſi que j'ai lieu de le préſumer d'après les expériences dont je viens de rendre compte, ne puiſſent pas ſupporter une eau échauffée au-delà de 30 degrés ; en ſe rappelant en même-tems qu'il leur eſt impoſſible de vivre dans une eau dont la température ſeroit quelques degrés au-deſſous de zéro, il s'enſuivroit que ces animaux ne pourroient ſe ſoutenir que dans une échelle tout au plus de 30 degrés, échelle qui, comparée avec celles que peuvent parcourir les animaux à ſang chaud, paroîtra ſans doute très-courte ; elle ſera cependant toujours en raiſon de la chaleur vitale, qui dans les poiſſons eſt même au-deſſous de celle des reptiles & des quadrupèdes ovipares. Martine a obſervé ſur pluſieurs poiſſons d'eau ſalée, que la chaleur du ſang n'excédoit pas de plus d'un degré celle de l'eau où ils étoient plongés. La même expérience répétée ſur une truite & ſur d'autres poiſſons de rivière, lui a donné le même réſultat. M. Jean Hunter a vu le thermomètre de Fahz, introduit dans l'eſtomac d'une carpe, monter du 65e degré $\frac{1}{2}$, terme de température de l'eau, au 69e degré, c'eſt-à-dire, 3 degrés $\frac{1}{2}$ de plus ; mais il faut obſerver que le poiſſon étoit alors hors de l'eau, circonſtance bien eſſentielle, & qui doit influer beaucoup ſur le réſultat de l'expérience.

J'ai plongé dans le corps de pluſieurs petits poiſſons de la Seine, que je tenois dans l'eau pendant l'expérience, un thermomètre qui n'eſt jamais monté plus de $\frac{1}{4}$ de degré au-deſſus de la température de l'eau ; l'augmentation n'étoit même quelquefois que d'un $\frac{1}{2}$ degré, particulièrement dans ceux qui étoient malades. Une anguille aſſez groſſe, mais foible, n'a fait monter la liqueur que de $\frac{1}{4}$ de degré. Les carpes ont donné conſtamment un degré d'excédent de chaleur, quelques-unes un degré $\frac{1}{2}$: en général la chaleur des poiſſons eſt très-peu conſidérable, & je crois qu'on peut révoquer en doute l'obſervation d'*Olafsen*, qui prétend avoir remarqué une chaleur ſenſible dans le ſang d'une eſpèce de chien-de-mer (le glauque).

Les poiſſons font une grande déperdition de chaleur animale, l'eau leur en ſoutire continuellement une grande quantité, la portion de ce fluide qui les environne immédiatement, eſt auſſi plus chaude que partout ailleurs. On a obſervé qu'une carpe plongée dans un mêlange qui ſe geloit très-promptement, conſervoit autour d'elle une certaine quantité d'eau fluide, quoique le reſte du liquide fût totalement gelé.

On ne ſauroit rapporter qu'à la reſpiration le développement de la chaleur des poiſſons. Les phénomènes d'après leſquels MM. Lavoiſier & de la Place ont expliqué la production de la chaleur dans les animaux

qui vivent dans l'air, s'obſervent auſſi dans les poiſſons, mais ils ſont bien moins ſenſibles: les différences de la chaleur entre les animaux qui reſpirent de l'air & ceux qui reſpirent de l'eau, ſont ſur-tout remarquables, en comparant les poiſſons avec les cétacées, qui ont d'ailleurs tant de rapport avec ces animaux, que tous les Naturaliſtes avant M. Briſſon, les avoient rangés dans la même claſſe. Les uns & les autres habitent le même élément; cependant ceux qui ont des ouïes & reſpirent de l'eau, n'ont qu'un degré ou un degré & demi de chaleur de plus que l'eau; les cétacées au contraire qui reſpirent de l'air, ont le ſang auſſi chaud que celui de l'homme. J'ai plongé le thermomètre dans le corps d'un marſouin, à travers une bleſſure qu'il venoit de recevoir à côté du cou, & qui rendoit beaucoup de ſang; il étoit déjà mort, cependant le thermomètre monta juſqu'au 28e degré $\frac{1}{2}$, & ſe ſoutint au 28e degré, lorſque je le plaçai dans les parties de la génération. La température de l'atmoſphère étoit ce jour-là de 14 degrés, & celle de l'eau de la mer près du bord, de 13 $\frac{1}{2}$.

Les poiſſons n'éprouvent point dans l'eau d'auſſi grandes variations de froid ou de chaleur que les quadrupèdes dans l'air. La température de l'eau, à une certaine profondeur, paroît être preſque toujours la même, ce qui eſt prouvé, quant à celle de la mer, par les expériences du Comte de Marſili, & plus récemment de M. de Sauſſure. Celle des rivières, quand la ſurface eſt gelée, eſt dans le milieu, quelques degrés au-deſſus de zéro. Dans les grandes chaleurs, la température de l'eau eſt toujours au-deſſous de celle de l'air.

Cependant il paroît que ces animaux ſont plus affectés par un grand degré de chaleur que de froid.

Les poiſſons ſont cependant affectés par les variations de l'atmoſphère: on fait que dès que le temps eſt à la pluie, ils remontent à la ſurface. Ce fait n'avoit point échappé à Bacon, il le citoit comme une preuve de la grande influence de l'air ſur les animaux qui vivent dans l'eau. Ne ſeroit-il pas plus ſimple d'attribuer ce phénomène au tems qui détermine alors la chûte des inſectes que les poiſſons viennent prendre à la ſurface de l'eau? ce qui eſt d'autant plus vraiſemblable, que c'eſt preſque la nourriture de tous les poiſſons de rivière.

C'eſt aux grandes variations de l'atmoſphère qu'on doit attribuer l'émigration de cette quantité prodigieuſe de harengs que le froid force chaque année à chercher des mers plus tempérées que celles du pôle; mais nous n'avons malheureuſement encore preſque aucune obſervation ſur ces voyages périodiques. Les poiſſons deſtinés à ne jamais s'éloigner des bords, ſentent auſſi le refroidiſſement de l'air, & pour s'en garantir ils s'enfouiſſent dans la vaſe, où la plupart d'entr'eux reſte dans un état d'engourdiſſement, ſemblable à celui qu'éprouvent pendant l'hiver les ours, les loirs, les marmottes, &c. Les anciens ont parlé

de ce sommeil périodique ; les modernes n'ont point fait d'observations relatives à ce phénomène, qui mérite cependant une attention particulière. Il est aisé de reconnoître les poissons de cet ordre, à leur corps qui est alongé, à l'absence des nageoires ventrales, & aux mouvemens d'ondulation qu'ils sont obligés d'exécuter pour se soutenir dans l'eau.

Je ne regarde pas comme un engourdissement, proprement dit, celui que plusieurs auteurs ont prétendu avoir observé sur des poissons entièrement gelés & rappelés ensuite à la vie. Peut-être se sont-ils fondés sur ce qui arrive quelquefois à plusieurs parties des animaux à sang chaud, lesquelles reprennent vie après avoir été gelées ; mais il faut observer que leur sang est bien plus chaud, & qu'il est poussé avec plus de force dans ceux-ci que dans les poissons. Quoi qu'il en soit, M. J. Hunter qui a tenté la même expérience sur ces derniers, ne l'a jamais vu réussir ; les poissons, dont il a fait geler la queue, n'ont jamais pu recouvrer l'usage de cette partie.

L'eau affecte d'un plus grand nombre de manières les organes de la respiration des poissons, que l'air n'agit sur ceux des animaux à sang chaud. Plusieurs individus, après avoir respiré pendant quelque tems dans une certaine quantité d'eau, la dénaturent au point qu'elle n'est plus propre à la respiration, comme les animaux à sang chaud dénaturent l'air, lorsqu'ils sont rassemblés dans le même endroit. L'eau tient en dissolution un plus grand nombre de substances que l'air, & parmi ces substances, il s'en trouve beaucoup qui deviennent nuisibles aux poissons ; leur vertu délétère agit le plus souvent dans ces animaux, sur les organes de la respiration ; ce qui a plus rarement lieu dans les animaux qui vivent dans l'air. La nature a cependant doué les poissons d'une force assez grande pour résister à quelques-uns des changemens que l'eau peut éprouver ; ils passent, par exemple, librement des eaux salées dans les eaux douces, ou de celles-ci dans les eaux salées. On sait combien est grand le nombre des saumons, des aloses, des lamproies, &c. qui abandonnent chaque année la mer pour remonter les rivières ; les carpes au contraire quittent souvent les rivières pour gagner les eaux de la mer. Si l'on fait attention à la différence qu'il doit y avoir pour un poisson, de respirer de l'eau douce ou de l'eau salée, on aura une idée de la force dont nous avons dit qu'ils étoient doués pour résister aux changemens que l'eau peut éprouver, force qui, dans cette circonstance, est au-dessus de celle qu'on observe dans les autres animaux qui ne supporteroient pas un changement aussi grand & aussi subit dans l'air. Ceci peut servir à rendre raison de l'organisation moins parfaite que présentent les parties destinées à la respiration des poissons ; structure qui les met à l'abri de la trop grande influence que les dégénérations multipliées de ce fluide auroient sur leurs organes.

Les poiſſons que j'ai mis dans de l'eau diſtillée y ont vécu ; ils ont à la vérité donné d'abord des ſignes de mal-aiſe, mais après avoir nagé quelque tems, ils n'ont plus paru ſouffrir. Ils avoient probablement déterminé, par leur mouvement, l'eau à s'unir à la portion d'air néceſſaire à la reſpiration. Cependant un petit poiſſon enfermé dans un flacon bouché, qui contenoit une pinte d'eau diſtillée, y a vécu plus de trente heures. Le ſirop de violette, verſé en petite quantité ſur de l'eau diſtillée où étoient des poiſſons vivans, n'a donné d'abord aucun ſigne de changement de couleur ; il a ſeulement un peu verdi dans la ſuite, ce qui peut être attribué à la partie alkaleſcente de la mucoſité dont le corps des poiſſons eſt enduit, & qui ſe mêle toujours à l'eau : ils y ont très-bien vécu. Une goutte d'acide arſenical jetée dans une aſſez grande quantité d'eau, où j'avois mis un poiſſon vigoureux, a ſuffi pour le faire mourir dans le moment. Sa gueule étoit fermée, & les opercules des ouïes ramenées ſur le corps. Un autre poiſſon a vécu ſix minutes dans du ſuc de citron ; les ouvertures des ouïes étoient fermées quand il eſt mort. L'eau légèrement acidulée au moyen de l'air fixe, a fait mourir dans quelques minutes un poiſſon vigoureux ; ſa gueule & l'ouverture de ſes ouïes étoient très-béantes. Ceux que j'ai plongés dans de l'eau de chaux, ont, au bout de quelques minutes, rejeté par les ouvertures des ouïes, une ſanie aſſez abondante ; ils ont donné quelques ſignes de vie après cette évacuation, & ſont morts bientôt après. On ſait que la chaux eſt employée à prendre les poiſſons dans les étangs, & les anguilles dans les ruiſſeaux où il y a peu d'eau, & où il ſuffit de jeter quelques pierres de chaux pour les faire mourir. Les pêcheurs emploient pluſieurs autres moyens analogues pour prendre, s'il eſt permis de s'exprimer ainſi, les poiſſons par la reſpiration. Dans les Indes, on emploie à cet uſage le ſuc de pluſieurs plantes. Dans nos provinces méridionales on ſe ſert, pour le même objet, du ſuc d'une eſpèce de thytimale (*euphorbia characias L.*) qui croît abondamment dans les lieux incultes ; on en coupe les tiges en pluſieurs morceaux, qu'il ſuffit de jeter ſur l'eau pour faire mourir un grand nombre de poiſſons. On ſait que ce ſuc laiteux peut être répandu ſur une grande ſurface.



MÉMOIRE

MÉMOIRE

En réponse à celui que M. PROZET, *Maître en Pharmacie, Intendant du Jardin des Plantes de la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans, a fait insérer dans le Journal de Physique du mois d'Août* 1787, *où il examine quelles sont les causes qui ont mérité au Sucre raffiné à Orléans la préférence sur celui des autres Raffineries du Royaume;*

Par M. BOUCHERIE, *Raffineur à Bercy, près Paris.*

SI, comme le dit M. Prozet, les erreurs qui naissent des préjugés, sont celles dont on se dépouille difficilement, & qui nuisent le plus au progrès des arts, il en est d'autres qui ne sont guère moins dangereuses; ce sont celles qui résultent des assertions d'un homme de mérite en état d'approfondir le sujet qu'il traite, mais qui par une de ces négligences qui n'ont lieu que trop souvent, ne commence point par s'assurer des faits qu'il établit comme principes. M. Prozet revêtu de titres qui annoncent de grandes lumières, réunit tout ce qu'il faut pour nuire lorsqu'il se trompe; mais si ses connoissances peuvent être dangereuses à cet égard, elles servent à me rassurer lorsque j'entreprends de le réfuter.

Le titre du Mémoire auquel je réponds fait le procès à toutes les raffineries du Royaume, en faveur de celles d'Orléans; j'ignore quel a été le but de son auteur en le publiant. Mais on conviendra sans peine qu'un jugement aussi tranchant que le sien, devoit être précédé de l'examen des raffineries contre lesquelles il prononce, de la comparaison des divers procédés qui y sont employés, de la connoissance exacte des raisons locales qui peuvent déterminer des manipulations particulières; enfin, de l'étude de l'art en lui-même pour ne point s'égarer en décidant la question. M. Prozet ne me paroît pas avoir pris toutes ces précautions; mais comme ce n'est point son jugement que je veux discuter, mais seulement les principes qu'il avance, j'abandonne volontiers une question qui n'est d'aucun intérêt dans un Journal de Physique.

« Le suc de la canne appelée vesou, demeureroit toujours dans l'état » sirupeux (suivant M. Prozet) si l'art ne venoit au secours de la nature, » pour débarrasser le sel sucré des matières hétérogènes qui s'opposent » à la cristallisation du sucre ».

Avant de parler du suc de la canne, M. Prozet auroit dû, sinon

l'examiner, au moins prendre des informations de ceux qui le connoissent; il auroit appris que loin de « rester toujours dans l'état sirupeux » le vesou exposé à l'air perd par l'évaporation l'eau qui tient le sucre en dissolution, & que ce sel cristallise en totalité sans laisser de résidu ou d'eau-mère; cela a lieu toutes les fois que le vesou est étendu en surface (1), de manière à ce que l'évaporation puisse se faire facilement; le vesou abandonné à la nature donne donc du sucre sans le secours de l'art, & l'état de déliquescence ne lui est point naturel.

« M. Prozet s'appuie du sentiment du célèbre Bergman pour attribuer » l'état de déliquescence « dans lequel le vesou est toujours (suivant lui) » à la présence d'une certaine quantité d'acide propre du sucre qui est » surabondant & libre ».

Je l'ai déjà remarqué, les erreurs des grands hommes sont infiniment nuisibles; ici M. Prozet a été séduit par le témoignage d'un des plus fameux Chimistes modernes, l'illustre Bergman a trop contribué à l'avancement de la science, pour qu'on puisse lui reprocher une méprise dans laquelle il n'est tombé que parce qu'il étoit peu à portée de prendre des renseignemens sur la nature du vesou; il est à croire que l'emploi qu'on fait des alkalis dans les sucreries en Amérique l'a porté à supposer l'existence d'un acide en excès dans le suc de la canne: quoi qu'il en soit, il est de fait qu'il n'en contient point. J'ai démontré cette vérité en 1782 à feu M. Macquer & à M. d'Arcet; ces deux célèbres Chimistes devant lesquels je fis exprimer des cannes parfaitement fraîches, reconnurent que le vesou ne manifeste ni au goût ni par l'action des réactifs la présence d'aucun acide (2).

Il est donc certain que l'usage qu'on fait des lessives alkalines dans les sucreries n'a point pour but de saturer un acide en liberté; l'objet pour lequel on les emploie est la défécation du suc de la canne; leur utilité est généralement reconnue jusqu'ici; mais on ne peut se dissimuler qu'elles sont en même-tems très-nuisibles, & que c'est-là un de ces moyens dont on se sert, parce qu'on n'en connoît point de meilleur. J'en ai proposé un autre dans un Mémoire que je lus à l'Académie Royale des Sciences le 5 septembre de l'année dernière; c'est celui au moyen duquel je suis parvenu à rendre toutes les melasses cristallisables: il a produit le même effet en Amérique sur cette sorte de sirop; mais si les expériences qui me sont connues relativement au vesou me donnent un espoir de succès, je dois convenir qu'il n'est point encore démontré: les travaux de mon-

(1) Dans le cas contraire, c'est-à-dire, s'il y a de la masse & peu de surface, il prend un mouvement de fermentation qui en fait du vin en peu de tems.

(2) Les observations faites par mon frère à la Martinique, & celles de M. Dutrône-la-Couture, associé à nos travaux sur le suc de la canne, & qui est allé établir notre procédé à Saint-Domingue, confirment absolument cette vérité.

frère qui s'en occupe avec zèle, avanceront peut-être l'art à cet égard; quel que ſoit le fruit de ſes ſoins, il eſt certain que celui qui procurera aux habitans ſucriers le moyen de ſe paſſer de chaux & d'alkalis leur rendra un ſervice important.

Mais ſi M. Prozet s'eſt trompé relativement au ſuc de la canne, comment a-t-il pu donner dans la même erreur pour le ſucre brut qui étoit ſous ſa main & qu'il ne tenoit qu'à lui d'examiner? Comment a-t-il pu avancer « qu'il contient de l'acide ſaccharin non combiné »?

Le ſucre brut ne contient point d'acide à nud; je ne puis qu'engager M. Prozet à s'en aſſurer par lui-même, & il ſera bientôt convaincu de cette vérité: je l'engage auſſi à ſuivre dans les raffineries l'opération de la clarification; il verra que la chaux dont on ſe ſert n'eſt point deſtinée à ſaturer cet acide: ſon uſage eſt cependant général, & ſi le Raffineur ignore pourquoi il l'emploie, il ne ſe trompe point ſur les bons effets qu'elle lui procure. Le ſucre brut eſt roux, comme M. Prozet l'obſerve très-bien; cette couleur qui eſt étrangère au ſucre, eſt occaſionnée dans le brut par le rapprochement de la matière extractive qui exiſte dans le veſou: elle acquiert encore de l'intenſité par l'effet des leſſives alkalines & par une portion de ſucre qui a été brûlé dans les chaudières de fer dont on ſe ſert très-mal-à-propos en Amérique; c'eſt la préſence de cette matière colorante, qui néceſſite l'emploi de l'eau de chaux: elle gêne la criſtalliſation, & nuit par ſa viſcoſité à l'écoulement du ſirop. La chaux agit dans la clarification ſur la matière extractive, s'unit à la partie réſineuſe, met hors de diſſolution une portion de la matière glutineuſe, qui remonte avec les écumes, & laiſſe le ſel ſucré plus libre.

Si la chaux opéroit exactement la ſéparation de la matière colorante, ſon emploi ſeroit infiniment précieux: il ne reſteroit alors dans la liqueur clarifiée, que du ſucre blanc & de l'eau; mais il s'en faut de beaucoup qu'elle produiſe cet heureux effet: elle n'attaque que très-imparfaitement la matière extractive, & ce qui eſt encore plus fâcheux, elle donne de l'intenſité à la couleur; elle a préciſément dans les raffineries les mêmes inconvéniens & les mêmes avantages que dans les ſucreries de l'Amérique (1).

M. Prozet a été averti de l'action de la chaux ſur le ſucre: « pluſieurs » Raffineurs lui ont dit que la trop grande quantité de cette liqueur lui » donnoit une couleur griſe dont il étoit impoſſible de le priver ».

(1) On voit d'après ce que je viens de dire que tant dans le travail primitif du veſou que dans celui des raffineries, tous les inconvéniens naiſſent de la matière extractive; c'eſt par cette raiſon que dans mon procédé pour le raffinage du ſucre je commence par me délivrer d'un ennemi auſſi dangereux en purgeant le ſucre brut de ſa partie colorante avant de le diſſoudre; auſſi n'ai-je pas beſoin d'employer de l'eau de chaux dans la clarification.

Cette observation est très-juste : « mais M. Prozet attribue la couleur
» remarquée par ces Raffineurs au sang dont ils se servent pour clarifier ;
» la chaux, suivant lui, en décompose la partie colorante, met à nud le
» fer qui est une de ses parties constituantes ; & ce fer très-soluble s'unit
» aux molécules saccharines dont il altère la couleur ; il en est si inti-
» mement persuadé, qu'il oseroit assurer que quel que fût l'excès de
» chaux, jamais la couleur n'auroit lieu si on se servoit d'une autre
» matière que le sang pour la clarification du sucre ; il seroit en effet
» bien à souhaiter (dit-il) qu'on pût y substituer une autre substan-
» ce, &c. (1) ».

On n'est persuadé en physique que par des faits ; si M. Prozet eût cherché à éclairer son opinion à cet égard, il auroit reconnu que la couleur dont on lui avoit parlé n'étoit pas produite par l'action de la chaux sur le sang, il n'avoit qu'à dissoudre du sucre très-pur, partie dans de l'eau de chaux, partie dans de l'eau distillée, il auroit trouvé à un rapprochement égal la dissolution dans l'eau de chaux beaucoup plus colorée que l'autre.

Cette expérience l'auroit vraisemblablement conduit à des observations qui lui auroient évité une partie des erreurs dans lesquelles il est tombé dans son Mémoire. Une des principales est qu'il confond toujours l'acide qui est principe constitutif du sucre avec l'acide saccharin qui provient de la combinaison de ce sel avec l'acide nitreux. Parmi tous les moyens dont M. Prozet peut se servir pour les distinguer, je vais lui indiquer quelques expériences qui en démontrent la différence.

Si l'acide propre du sucre est celui que l'illustre Bergman nous a fait connoître, il doit former comme ce dernier, un sel insoluble avec la terre calcaire.

Cependant j'ai fait dissoudre quatre livres de sucre pur dans une pinte & demie d'eau distillée ; j'ai ajouté deux onces de chaux vive en pierre, j'ai mis le tout sur le feu à une légère ébullition, & la chaux a été dissoute.

Pour m'assurer de la quantité de chaux qui étoit en parfaite dissolution, j'ai clarifié la liqueur qui étoit trouble. Lorsqu'elle a été limpide, j'ai reconnu qu'en déduisant du poids primitif de la chaux celle retirée

---

(1) Je suis si bien de l'avis de M. Prozet sur la suppression du sang de bœuf, que j'en ai absolument banni l'usage dans mon procédé ; mais ce n'est pas par les raisons qu'il en donne.

Toutes les fois qu'on se sert de sang pour clarifier, il ne se sépare que la lymphe coagulable ; quant à la partie séreuse qui fait la gelée ou le bouillon, elle reste toute entière dans la dissolution avec le phlegme du sang, les alkalis, le sel marin & le sel fébrifuge, qui y sont en assez grande abondance. (*Analyse du sang, par M. Rouelle. Journal de Médecine.*)

pendant la clarification, il en étoit resté environ six cens grains en dissolution.

Le sucre rend donc la chaux infiniment plus soluble à l'eau qu'elle ne l'est naturellement, & conséquemment son acide ne forme point avec elle un sel insoluble comme l'acide saccharin.

Mais ce qui est à remarquer dans cette opération, c'est que la chaux ainsi unie au sucre reste dans son état de causticité; en effet, une goutte de cette liqueur teint en verd le sirop de violette, & son goût est brûlant comme celui d'une forte eau de chaux.

Cet état de la chaux prouve qu'elle ne trouve dans le sucre aucun principe dont elle puisse se saturer. L'acide propre du sucre n'est donc point l'acide saccharin.

La chaux dans cette combinaison, est précipitée par l'acide saccharin lui-même, nouvelle preuve que cet acide n'est point celui qui est principe constitutif du sucre; elle est aussi précipitée par l'air fixe.

J'ai cherché à retrouver la chaux dans les différentes sortes de sucre qui sont dans le commerce, & j'ai reconnu sa présence:

1°. Dans le sucre brut; 2°. dans la matière colorante que je dégage de ce sucre avant de le raffiner; 3°. dans le sucre brut terré (1); 4°. dans la mélasse résultante du raffinage de ce dernier sucre, quoiqu'en moins grande quantité que dans celle qui provient de la purgation du sucre brut; 5°. dans tous les sucres raffinés avec de l'eau de chaux.

J'ai fait à Paris dans le laboratoire de M. Pelletier, Pharmacien très-distingué, en présence de M. d'Arcet, de l'Académie des Sciences & de M. de la Métherie, Docteur en Médecine & Rédacteur de ce Journal, la dissolution de deux onces de sucre raffiné à Orléans avec trois onces d'eau distillée, & une semblable dissolution de deux onces de sucre raffiné sans eau de chaux. Elles ont été déposées chacune dans un verre; nous avons mis dans un troisième verre trois onces d'eau distillée, & nous avons ensuite versé sur chacun des trois une égale quantité de sirop de violette. Nous avons reconnu que la dissolution du sucre raffiné à Orléans verdissoit sensiblement le sirop, pendant que celle du sucre raffiné sans chaux étoit absolument semblable au verre dans lequel il n'y avoit que de l'eau distillée & du sirop de violette.

Partant de ce premier fait, nous avons répété les deux dissolutions ci-dessus, & nous y avons versé quelques gouttes d'acide saccharin. Celle du sucre raffiné à Orléans a donné un précipité considérable, pendant que l'autre est demeurée dans le même état.

---

(1) Je dis sucre brut terré, parce qu'on pourroit ne pas la retrouver dans beaucoup de sucres-terrés en Amérique; plusieurs habitans se servant d'alkali végétal au lieu de chaux. La lessive alkaline leur fait obtenir leurs sucres terrés plus blancs; mais elle nuit beaucoup à la clarification, qu'elle rend très-difficile.

Enfin, nous avons dissous dix livres de sucre d'Orléans dans deux pintes d'eau distillée ; nous avons jeté dedans un gros de cristaux d'acide saccharin, & nous avons obtenu un dépôt considérable de sel saccharin calcaire (1).

Il résulte de ces expériences, que le sucre raffiné par le procédé ordinaire est bien loin de la pureté qu'on devroit attendre d'un aussi grand travail, & qu'on ne peut s'empêcher de desirer dans la plus agréable & la plus précieuse production du règne végétal ; c'est cette considération qui nous a engagés, mon frère & moi, à changer en entier une manipulation qui remplit aussi peu son but, & à trouver les moyens de fournir du sucre parfaitement pur.

« On donne, suivant M. Prozet, une cuite plus forte au sucre gras, » (c'est-à-dire, au plus commun) (2) qu'à ceux qui sont plus secs : parce » que la présence des matières mucides trompe toujours à l'épreuve, & » qu'alors au lieu d'obtenir une masse concrète, on s'exposeroit à » n'avoir qu'une cristallisation partielle. Si le Raffineur (ajoute-t-il) ne » cuisoit son sucre de manière à faire évaporer toute l'eau de la dissolution, » au lieu de la masse confuse qu'il desire, il n'auroit que des cristaux » parfaits, & d'une forme déterminée, tels qu'on les voit dans le sucre » appelé candy ».

On est certainement forcé de conclure d'après ce passage que le Raffineur évapore ordinairement toute l'eau de la dissolution, pour obtenir les masses de cristallisation confuses connues sous le nom de pains de sucre. Mais si telle est son évaporation ordinaire ; pourquoi la cuite des sucres gras doit-elle être plus forte ? L'eau de la dissolution une fois évaporée, l'action du feu ne peut porter que sur le sucre à nud, & doit nécessairement développer l'acide auquel M. Prozet attribue tant de mauvais effets.

Mais il est encore ici tombé en erreur. Le Raffineur n'évapore point en entier l'eau de la dissolution, il ne fait que des évaporations partielles, & jamais d'évaporations à siccité. Lorsque ce Chimiste examinera les raffineries, il verra que l'évaporation totale de l'eau de la dissolution est impraticable : que son premier effet seroit de mettre le Raffineur hors d'état de faire des pains de sucre ; que la matière évaporée à siccité reprend trop rapidement l'état concret par la diminution de la chaleur pour pouvoir être moulée dans les formes ; qu'elle acquiert une dureté telle qu'elle est impénétrable à l'eau, & ne peut être blanchie par le

---

(1) Le sucre sur lequel nous avons opéré m'a été fourni par une des premières maisons de commerce de Paris qui m'a certifié l'avoir fait venir d'Orléans.

(2) J'interprète ainsi le mot gras dont se sert M. Prozet ; cette expression employée par un Chimiste désigneroit un sucre combiné avec quelques matières huileuses ; mais je n'en connois point de tel dans les raffineries.

précisément comme le cahout-chou ou gomme élastique. Leur couleur est d'un brun foncé; mais la molle lorsqu'on la coupe est d'un jaune verdâtre intérieurement. Ces deux espèces ne paroissent pas différer, & dans le même morceau on trouve de l'une & de l'autre. Cette variété dans la consistance ne me semble pas un caractère assez décidé pour en faire deux espèces. D'ailleurs, nous allons voir qu'à l'analyse elles se comportent de même.

On trouve cette substance dans la province de Derbyshire. Les morceaux sont mêlangés avec de la galène & du spath calcaire. Ainsi il faut en conclure qu'ils ont été trouvés dans une mine de plomb. J'ai suivi les procédés de M. Berniard dans l'analyse du cahout-chou (Journal de Physique 1781, avril) afin d'avoir des expériences comparatives.

J'ai pris douze grains de celle qui est solide, & que j'ai grossièrement concassée. J'ai versé dessus une once d'esprit-de-vin: il ne l'a nullement attaquée. Au bout de huit jours en ayant versé dans l'eau, il n'y a point eu de précipité.

Celle qui est molle n'a pas été plus attaquée par l'esprit-de-vin.

L'éther vitriolique n'a également exercé aucune action sur les deux espèces.

J'en ai mis douze grains de chacune dans de l'acide nitreux blanc. Il ne les a point attaquées ni n'en a été coloré. Je l'ai fait chauffer jusqu'à l'ébullition. Il a paru quelques bulles à la surface de cette substance; mais elle n'a pas été dissoute, & l'acide a conservé sa blancheur, ou au moins n'a été que très-peu coloré.

J'en ai mis douze grains de la sèche dans deux onces d'huile de térébenthine. Au bout de vingt-quatre heures l'huile n'avoit exercé aucune action sur elle.

J'ai pour lors versé le tout dans une petite cornue, & ai fait bouillir l'huile. Elle s'est colorée; une partie de la substance a été dissoute. Le tout a pris beaucoup de consistance. J'en ai versé une partie dans une soucoupe de porcelaine, & l'ayant laissé refroidir, j'en ai enduit un taffetas; mais elle étoit encore trop liquide. En conséquence j'ai encore fait bouillir celle qui étoit dans la cornue. Pour-lors la matière a pris une consistance poisseuse très-forte. Sa couleur est celle du succin ou ambre foncé tirant sur le rougeâtre.

J'ai cassé le col de la cornue pour prendre de cette dissolution & en enduire un taffetas; mais elle étoit trop grasse & trop poisseuse.

La seconde espèce de bitume, savoir, la molle & élastique, présente absolument les mêmes phénomènes, traitée de la même manière avec l'huile de térébenthine.

J'en ai mis dans trois onces d'huile d'olives vingt-quatre grains de celle qui est molle & élastique, & je l'ai fait bouillir. Elle a été parfaitement dissoute.

J'ai

J'ai pour lors distillé à feu nud ces deux substances. J'en ai pris vingt-quatre grains de chacune que j'ai mis dans deux petites cornues.

Dès les premiers coups de feu il s'est élevé une fumée assez épaisse. Cette fumée a augmenté: il a passé des vapeurs blanches qui se sont condensées en huile.

La matière dans la cornue est devenue absolument liquide comme de l'huile fondue, & ne se boursouffloit point.

L'huile a continué de passer: les vapeurs blanches ont diminué. Enfin, la matière a été réduite en charbon: le dernier coup de feu a été assez vif pour ramollir la cornue; le feu cessé elle paroissoit enduite intérieurement d'un vernis noir ayant une zone de bleu.

Il n'a point passé d'alkali volatil.

L'huile qui étoit dans les vaisseaux avoit une forte odeur bitumineuse & étoit très fluide.

Ce sont les mêmes phénomènes que présente la gomme élastique. Elle n'est attaquée ni par l'esprit-de-vin, ni par l'éther vitriolique, ni par l'acide nitreux à froid; mais les huiles la dissolvent. Enfin, à la distillation elle donne les mêmes produits. D'ailleurs, notre bitume a l'élasticité du cahout-chou. Il paroît donc que c'est la même substance ou au moins une substance très-analogue.

Mais la gomme élastique ne se trouve aujourd'hui que dans l'Amérique méridionale. Ceci confirme donc les anciennes révolutions qu'a essuyées le globe.

LETTRE

DE M. ***,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur l'analyse du Pechstein de Mesnil - Montant.

MONSIEUR,

En donnant au Public par la voie du Journal de Physique, année 1779, l'examen de la pierre ollaire, vulgairement appelée serpentine, j'ai, à l'imitation de M. Margraff, fait connoître différentes terres ou pierres de notre pays, à la formation desquelles la nature a employé la terre qui combinée avec l'acide vitriolique constitue le sel de Sedlitz ou d'Epsom. J'ai depuis cette époque travaillé sur différentes pierres ou terres des environs de Paris, à dessein d'y trouver la base du même sel; mais

à cet égard mes recherches ont été infructueuses : les argiles qui nous avoisinent m'ont constamment donné de l'alun mêlé de vitriol martial, sans qu'il m'ait été possible d'en tirer du sel de Sedlitz, quoique ces sortes de terres n'en soient pas toujours dépourvues, ainsi que je l'ai démontré dans le Mémoire cité.

Les carrières de Mesnil-Montant recéloient cependant la pierre que je desirois, mais c'étoit à MM. Quinquet & Delarbre qu'il étoit réservé de la trouver. Vers la fin du mois d'août, le premier m'en montra un morceau, & la curiosité me fit desirer d'en posséder un échantillon. Celui qui me fut apporté, étoit long & mince, il étoit mammeloné, terminé par deux branches dont l'intervalle étoit rempli d'une terre grise fortement adhérente à la langue, & qui vue à la loupe, ne me paroissoit pas avoir tous les caractères que cet instrument fait reconnoître dans les argiles ordinaires.

J'en détachai sur le champ trois ou quatre fragmens chacun de la grosseur d'une lentille, sur lesquels il fut versé quelques gouttes d'eau, dont ils furent bientôt imbibés, sans cependant se boursouffler, ni perdre leur forme ; ils ont conservé la dureté qu'a naturellement la terre dont ils avoient été détachés, & couverts d'eau plusieurs jours de suite, ils ont constamment opposé à la pointe d'un canif la résistance qu'y oppose la terre elle-même dans son état de siccité. Cette simple expérience jointe à l'aspect de cette terre ou pierre tendre, me fit juger que, graces aux recherches de MM. Delarbre & Quinquet, je tenois enfin un fossile qui donneroit par la vitriolisation, du sel de Sedlitz.

Je ne perdis pas un instant, j'avois reçu mon échantillon de pechstein de Mesnil-Montant le premier septembre sur les dix heures du matin, & avant midi un morceau de la terre du poids de deux cens soixante grains étoit déjà imbibé d'acide vitriolique foible, & tout de suite il fut mis dans une autre petite capsule de verre, un fragment du pechstein lui-même détaché de l'intérieur de mon échantillon : celui-ci pesoit cinquante-cinq grains ; il ne fut pas pénétré par l'acide, mais simplement mouillé.

Tout resta tranquille jusqu'au quatrième jour que j'apperçus les rudimens de quelques cristaux sur les bords anguleux du morceau de terre qui dès ce moment parut disposée à se gerser. Le 6 du même mois, l'exfoliation étoit décidée : le 10 les lames se séparèrent facilement les unes des autres ; le sel étoit devenu plus abondant, & à la simple vue on pouvoit déjà caractériser les cristaux : l'acide employé étant saturé, le goût me fit connoître que c'étoit vraiment du sel de Sedlitz. Je pris alors le parti de verser de l'eau distillée pour emporter tout le sel qui s'étoit formé : la terre édulcorée & bien égouttée fut de nouveau arrosée d'acide vitriolique. Le 18 il se forma d'autres cristaux, mais en bien moins grande quantité que la première fois. L'acide étoit dominant,

sel marin. Or, ayant chez nous depuis plusieurs années des manufactures d'acide vitriolique, dans chacune desquelles on en fait bien au-delà de ce que les arts cultivés parmi nous en peuvent consumer, ne seroit-il pas utile de diriger l'emploi de cet excédent vers l'objet que je propose depuis dix ans. Déjà l'on fabrique de l'alun en traitant une terre argileuse avec cet acide; eh bien, la serpentine ollaire, si on l'avoit sous la main, pourroit avec avantage être travaillée comme les argiles: celle du Limousin m'a donné, ainsi que celle d'Allemagne, livre pour livre de sel de Sedlitz débarrassé de tout son fer. Au défaut de la serpentine ou des autres pierres de ce genre, ayons, ainsi que les Anglois, recours aux eaux-mères du sel marin. Je présume que la Basse-Normandie où on prépare un sel qu'en langage de la ferme on appelle, quart de bouillon, fourniroit abondamment le sel de Sedlitz & d'Epsom.

N'êtes-vous pas bien étonné, Monsieur, de ce qu'en parlant de la base du sel de Sedlitz, je parois éviter avec affectation d'employer le mot *magnésie* sous lequel on prétend depuis quelques années la désigner, & que tout récemment des Chimistes d'un ordre supérieur ont en quelque sorte consacré en l'adoptant dans la nouvelle Nomenclature qu'ils viennent de publier?

Je le suis bien davantage, en voyant que ces Messieurs, qui ont fait main basse sur l'ancienne Nomenclature chimique, ont fait grace au mot magnésie. Eh! qu'a donc de commun la terre qui fait la base du sel de Sedlitz avec la pierre magnétique? Car on ne peut pas supposer que cette même terre prenne son nom d'un canton de la Macédoine appelé Magnésie, dont au rapport de Pline, on tiroit de l'excellente pierre magnétique ou aimant.

D'un autre côté, pourquoi donc conserver dans une nouvelle Nomenclature des mots équivoques? Entrez, Monsieur, dans une pharmacie de la capitale, vous y trouverez de la magnésie *angloise* & de la magnésie nitreuse: la première aura été extraite par précipitation du sel de Sedlitz, l'autre par précipitation ou calcination des eaux-mères de nitre.

Il est encore une autre substance qui porte le même nom, à la vérité, un peu corrompu par les verriers & potiers qui l'appellent dans leur jargon la manganèse, mais dont le nom latin a toujours été *magnesia*, & a constamment désigné une substance minérale qui n'a nul rapport avec les *magnésies angloise & nitreuse* dont l'emploi n'est connu qu'en Médecine.

Les Auteurs de la nouvelle Nomenclature se sont bien apperçus qu'il étoit nécessaire d'éviter l'équivoque, & pour y parvenir ces Messieurs disent dans leur Dictionnaire françois & latin que *magnesia* signifiera dorénavant la magnésie, ou, ce qui est la même chose, la terre base du sel de Sedlitz, & que *magnesium* signifiera la manganèse, c'est-à-dire, la magnésie ou la *manganèse* des verriers; en sorte que suivant le nouveau

Dictionnaire *sulfas magnesiæ* signifie le sel de Sedlitz, & *sulfas magnesii*, le vitriol de manganèse.

Je ne déciderai pas, Monsieur, si les désinences masculine & neutre pour le latin, si les mots masculin & feminin pour le françois, suffisent pour repousser l'équivoque, mais on peut au moins en douter.

Au reste, Monsieur, la dispute sur ce mot ne peut durer long-tems, & elle seroit finie, ou plutôt n'auroit point eu lieu, si un Chimiste très-versé dans l'art des expériences, m'avoit permis d'en citer une qui lui étoit propre : & par laquelle il réduisoit le natrum en terre alkaline ; sa modestie m'empêcha d'en faire usage, & il fallut me contenter de terminer mon Mémoire sur la serpentine par ces quatre lignes : « D'après » les propriétés de la terre qui sert de base au sel de Sedlitz, ne pourroit-on » pas présumer que cette même terre concourt à former les sels alkalis » fixes, sur-tout le natrum ? Si jamais on parvient à s'en assurer, sa » dénomination sera alors à juste titre, celle que Margraff lui a déjà » assignée, en l'appelant terre alkaline ».

Aujourd'hui, Monsieur, que je n'ai presque plus de doute à cet égard, j'ose espérer que vous serez assez indulgent pour me pardonner l'aversion que j'ai contre le mot *magnésie*, aversion qui, dans l'exacte vérité, n'est fondée que sur l'équivoque qui, en fait de médicamens, ne sauroit être repoussée avec trop de chaleur.

Je suis, &c.

A Paris, ce 9 Octobre 1787.

EXTRAIT DE LA RELATION DU VOYAGE

De M. DE SAUSSURE *au Mont-Blanc.*

M. DE SAUSSURE est parvenu au sommet du Mont-Blanc le 3 août dernier accompagné de dix-neuf personnes. Comme la relation de son voyage a déjà été imprimée dans plusieurs papiers publics, nous en donnerons seulement un extrait. Ils partirent le premier de Chamouni & furent coucher à 779 toises de hauteur. Le second jour ils couchèrent à 1455 toises, & le troisième ils parvinrent à la cîme à 11 heures du matin, où ils restèrent jusqu'à trois heures & demie. Ils respiroient avec peine, étoient sans force, sans appétit, éprouvoient un mal-aise continuel. Deux des guides ne purent y tenir, & furent obligés de redescendre.

La forme de la cîme de la montagne est en dos d'âne tout couvert d'une neige dont la surface est écailleuse. On n'en voit sortir aucun rocher, si ce n'est à 60 ou 70 toises au-dessous de la cîme. Les plus élevés de ces rochers sont de granit. Ceux du côté de l'est sont mêlés d'un peu de stéatite. Ceux du midi & du côté de l'ouest contiennent beaucoup de schorl & un

peu de pierre de corne. Un des plus élevés à l'est présente évidemment des couches à-peu-près verticales. Ce qui avoit déjà été vu par M. Paccard. Les plus hauts sont deux petits rocs de granit très-rapprochés l'un de l'autre, dont le plus élevé avoit été fracassé depuis peu par la foudre ; car notre célèbre Physicien trouva ses fragmens épars tout autour de lui sur la neige nouvelle à plusieurs pieds de distance.

M. de Saussure n'y a vu d'autres animaux qu'une phalène & un papillon de jour. Il a trouvé des lichens sur les rocs les plus élevés.

Le baromètre s'arrêta à 16 pouces $\frac{144}{160}$ de ligne. D'où ce savant Physicien conclut, d'après les observations correspondantes faites à Geneve par M. Senebier, que la hauteur du Mont-Blanc est d'environ 2450 toises, comme l'avoit estimé M. le Chevalier Schukbrugh.

Le thermomètre de mercure à boule isolée suspendu à 4 pieds au-dessus de la cîme à midi au soleil étoit à — 1,3, & à l'ombre à — 2,3 ; un autre thermomètre dont la boule étoit teinte en noir + 1,9.

Les mêmes à 2 heures au soleil — 1,3, à l'ombre — 2,5 & le noir au soleil + 1,9.

L'hygromètre à midi au soleil 44, à l'ombre 51.

Les boules de l'électromètre divergeoient de 3 lignes. L'électricité étoit positive.

L'eau entra en ébullition à 68 degrés 0,993 de ligne. Elle étoit chauffée par une lampe à l'esprit-de-vin construite sur les principes de M. Argant. Il fallut demi-heure pour faire bouillir l'eau, tandis qu'il ne faut à Geneve que 15 à 16 minutes, & sur les bords de la mer 12 ou 13.

La couleur du ciel étoit couleur de bleu de roi le plus foncé.

Le vent étoit nord & froid.

La déclinaison de l'aiguille étoit comme au Prieuré de Chamouni où le fils de M. de Saussure faisoit des observations correspondantes à celles de son illustre père, il se forma une croûte sur l'eau de chaux versée dans de petits verres, & les alkalis caustiques devinrent effervescens.

Les ombres étoient sans couleurs.

L'odorat & le goût avoient toute leur perfection.

Un coup de pistolet tiré sur la cîme ne fit pas plus de bruit qu'un pétard de la Chine n'en fait dans une chambre.

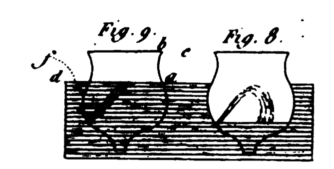
Après quatre heures de séjour & de repos sur la cîme, le pouls de M. de Saussure battoit 100 pulsations par minute, celui du P. Balmat 98, & celui de Tetu 112 ; à Chamouni les mêmes dans le même ordre, 72, 49, 60.

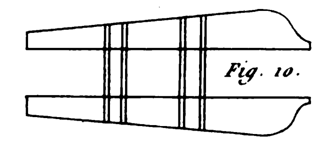
Tel est le précis des principales observations que le tems a permis à ce célèbre Naturaliste de faire sur la cîme de la montagne qui passe pour la plus élevée de l'ancien continent.

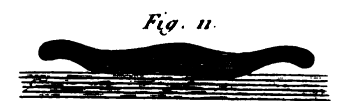
APPROBATION.

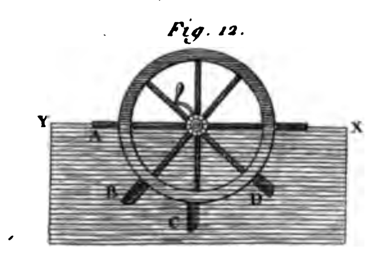
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 22 Octobre 1787.

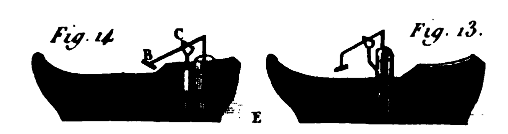
VALMONT DE BOMARE.

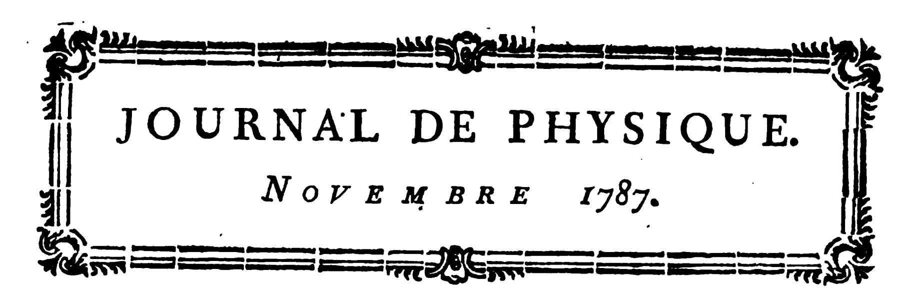

Fig. 9.
Fig. 8.
b
c
f
d
a


Fig. 10.


Fig. 11.


Fig. 12.
Y
X
A
B
C
D


Fig. 14
Fig. 13.
C
B
E



JOURNAL DE PHYSIQUE.

NOVEMBRE 1787.

RÉSULTAT DE QUELQUES EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA GÉNÉRATION DES PLANTES;

Par M. REYNIER.

PREMIÈRE PARTIE.

Des ſuites de l'amputation des parties ſexuelles.

LES ſuites de la caſtration des animaux ſont connues; depuis nombre de ſiècles, ce moyen de les dompter eſt adopté par les hommes. La vigueur de l'individu diſparoît; une organiſation plus lâche, une diminution dans l'énergie des facultés morales, un changement phyſique dans quelques-uns, annoncent combien l'amputation des parties ſexuelles a d'influence ſur la nature de l'être qui la ſubit. De telles expériences n'avoient jamais été faites ſur les végétaux; l'aiguillon du beſoin n'avoit jamais obligé les hommes à s'en occuper, & les Naturaliſtes n'ont pas, que je ſache, entrepris ce travail. Quoique je prévis que les ſuites de la caſtration ſeroient moins fortes ſur les plantes, que ſur les animaux, je deſirois les connoître: & vers la fin de l'été 1785, je commençai des expériences, dont les réſultats, quoique moins ſuivis, furent les mêmes que ceux de l'année ſuivante, auxquels je donnai plus d'attention.

J'ai pris en général toutes les précautions néceſſaires pour la réuſſite de mes expériences; j'ai eu ſoin d'inſcrire ſeulement, dans mon journal, les fleurs qui n'avoient été ni ébranlées ni bleſſées pendant l'opération; & ſur-tout j'ai choiſi celles qui me paroiſſoient les plus ſaines & les plus vigoureuſes. J'ai fait l'amputation des parties ſexuelles en entier, & d'autres fois celle des étamines ou celle des piſtils; & j'ai eu ſoin de prendre des fleurs à différens degrés, avant la fécondation, après, ou pendant qu'elle s'exécutoit. Comme mes expériences ſur le plus grand nombre des eſpèces, ne m'ont rien offert de remarquable, il ſeroit faſtidieux & peu inſtructif de rapporter les détails de mes opérations ſur

chacune d'elles : je me bornerai à donner une liste de leurs noms, avant de m'occuper de celles sur qui j'ai fait quelques remarques.

Crocus luteus Blackier. *Tulipa gesneriana*, L. *Stellaria holostea*, L. *Chelidonium majus*, L. *Cratægus azarolus*, L. *Prunus mahaleb*, L. *Berberis vulgaris*, L. *Æsculus Pavia*, L. *Stellaria graminea*, L. *Cratægus oxiacantha*, L. *Lycium afrum*, L. *Rubus idæus*, L. *Pyrus malus*, L. *Veronica chamædris*, L. *Lonicera corymbosa*, L. *Spartium scoparium*, L. *Cratægus viridis*, L. *Viburnum lantana*, L. *Fragaria vesca*, L. *Syringa persica*, L. *Caronilla emerus*, L. *Staphyllæa trifolia*, L. *Cratægus orus galli*, L. *Cetysus sessilifolius*, L. *Cornus alba*, L. *Lamium album*, L. *Geranium robertianum*, L. *Rosa dunensis*, Dod. *Evonimus vulgaris*, Bauh. *Cratægus aria*, L. Le bec-de-grue fluet, *Regn. Geranium molle*, L. *Mespilus pyracantha*, L. *Mespilus germanica*, L. *Rhamnus frangula*, L. *Hemerocalis flava*, L. *Fradescantia virginica*, L. *Alyssum saxatile*, L. *Potentilla fruticosa*, L. *Lonicera caprifolium*, L. *Cornus sanguinea*, L. *Papaver rhæas*, L. *Potentilla reptans*, L. *Spergula arvensis*, L. *Potentilla anserina*, L. *Schrofularia aquatica*, L. *Phlox paniculata*, L. *Lychnis caliculis striatis*, C. Bauh. *Robinia hispida*, L. *Veronica serpillifolia*, L. *Cerastium vulgatum*, L. *Ægopodium podagraria*, L. *Sambucus nigra*, L. *Plantago media*, L. *Spirea salicifolia*, L. *Colutea arborescens*, L. *Lonicera symphoricarpos*, L. *Pisum sativum*, L. *Vicia sativa*, L. *Rhus cotinus*, L. *Thalictrum luteum*, L. *Geranium cicutarium*, L. *Veronica officinalis*, L. *Rosa canina*, L. *Rubus cæsius*, L. *Anagallis mas*, L. *Solanum dulcamara*, L. *Epilobium palustre*, L. *Rosa gallica*, L. *Campanula persicifolia*, L. *Oxalis corniculata*, L. *Chærophyllum sylvestre*, L. *Brassica napus*, L. *Rosa rubiginosa*, L. *Alisma plantago*, L. *Lysimachia numularia*, L. *Antirrhinum linaria*, L. *Clematis integrifolia*, L. *Polygonum fagopyrum*, L. *Jasione montana*, L. *Lotus corniculatus*, L. *Rubus odoratus*, L. *Antirrhinum orontium*, L. *Rosa alba*, L. *Œnothera hirta*, L. *Valeriana officinalis*, L. *Rumex crispus*, L. *Hypericum perforatum*, L. *Gladiolus communis*, L. *Citrus aurantium*, L. *Œnothera biennis*, L. *Orobus niger*, L. *Sagina procumbens*, L. *Epilobium quadrigonum*, L. *Sisymbrium sylvestre*, L. *Cicuta virosa*, L. *Prunella vulgaris*, L. *Rubus fruticosus*, L. *Lythrum salicaria*, L. *Schrofularia nodosa*, L. *Galeopsis* 268, Hall. *Galeopsis* 269, Hall. *Cheiranthus annuus*, L. *Vicia cracea*, L. *Polygonum convolvulus*, L. *Geum urbanum*, L. *Convolvulus sepium*, L. *Solanum nigrum*, L. *Capsicum annuum*, L. *Arenaria serpillifolia*, L. *Origanum vulgare*, L. *Rosa carolina*, L. *Mentha sylvestre*, L. *Hypericum androsæmum*, L. *Lonicera periclymenum*, L. *Spiræa ulmaria*, L. *Lisymachia vulgaris*, L. *Papaver somniferum*, L. *Fagus castanea*, L. *Datura stramonium*, L. *Rhus typhinum*, L. *Carduus acanthoides*, L. *Hypochæris*

radicata, L. *Aster novi belgii*, L. *Latyrus perennis*, L. *Solanum tuberosum*, L. *Delphinium consolida*, L. *Centaurea cyanus*, L. *Gentiana centaurium*, L. *Nicotiana rustica*, L. *Gentiana pneumonenthe*, L. *Cassia occidentalis*, L. *Colchicum autumnale*, L.

Il est peu de ces espèces sur lesquelles je n'aie répété sept ou huit fois mes expériences, variées de différentes manières; les plaies jaunissoient, & séchoient au bout d'un certain tems, excepté sur le thalitron à feuilles d'ancolie, où elles sont restées saines jusqu'à la chûte de la fleur: une exception aussi singulière devroit être examinée dans le pays natal de cette plante (1). Il m'a paru intéressant de déterminer, si la castration des fleurs accélère la chûte des pétales ? j'ai eu soin, dans beaucoup d'expériences, de marquer deux ou plusieurs fleurs, épanouies le même jour, & j'ai observé que la fleur, que j'avois privée de ses parties sexuelles, les conservoit autant que les autres.

Les espèces, qui m'ont offert quelques particularités, lorsque je coupois leurs parties sexuelles, sont peu nombreuses en comparaison des autres.

1°. La benoite des ruisseaux (*Geum rivale*, L.) est la première plante, qui m'a offert quelques résultats. Après avoir coupé les étamines, aussi ras que possible, les plaies produisoient de nouveaux filamens, d'autant plus longs, qu'ils étoient plus éloignés des ovaires. Lorsque j'ai coupé les pistils, ils ont recru de même que les étamines, mais plus également: & après l'amputation des ovaires, il se formoit une petite tumeur, sur laquelle naissoient des fils semblables en grosseur aux pistils; mais blancs & très-courts. Aucune des fleurs, où les pistils ont recru, n'a été féconde; j'ai cependant eu soin d'y porter des poussières de fleurs saines.

2°. La renoncule bulbeuse (*ranunculus bulbosus*, L.) Les fils des étamines se sont un peu allongés, soit lorsque je les coupois ras, ou lorsque je leur laissois une longueur connue. Après l'amputation des ovaires, il a crû sur leur plaie des fils blancs d'une ligne de longueur & très-déliés.

3°. La renoncule âcre (*ranunculus acris*, L.) La première expérience que j'ai faite sur cette plante, m'a offert une légère reproduction. J'avois coupé les parties sexuelles & les ovaires d'une fleur; & quelques fils blancs, semblables à ceux de l'espèce précédente, ont crû sur la plaie. Les expériences suivantes n'ont point eu de succès.

4°. La renoncule rampante (*ranunculus repens*, L.) m'a donné des résultats semblables à ceux de la renoncule bulbeuse.

5°. 6°. 7°. L'iris d'Allemagne (*iris Germanica*, L.) celui à odeur de sureau (*iris sambucina*, L.) & le variable (*iris versicolor*, L.) ne m'ont offert aucune reproduction; mais, lorsque j'ai enlevé leurs stigmates, j'ai

---

(1) Ces expériences ont été faites dans une campagne de Gueldre.

obſervé que les étamines, dont la poſition naturelle eſt de former un angle ſe rapprochoient inſenſiblement & ſe coloient les unes contre les autres. La plus ou moins grande activité de la lumière me paroît influer ſur la rapidité de cette réunion.

8°. L'iris des marais (*iris pſeudocarus*, L.) ſes étamines ne ſe ſont pas réunies; je crois devoir l'attribuer à la poſition ombragée où il croiſſoit.

9°. Le ſeringat odorant (*philadelphus coronarius*, L.) Une ſeule des expériences que j'ai faites ſur cet arbriſſeau, m'a offert un petit allongement des fils des étamines.

10°. La rue fétide (*ruta graveolens*, L.) Dans l'état naturel de cette plante, cinq étamines ſont ordinairement redreſſées autour des piſtils, & les cinq autres reſtent couchées ſur les pétales juſqu'à leur chûte. Lorſque je me ſuis borné à couper les cinq étamines redreſſées, les cinq autres venoient les remplacer en peu d'heures. Ce mouvement a toujours eu lieu dans mes expériences.

11°. La clématite à tiges droites (*clematis erecta*, L.) J'ai obſervé, dans quelques-unes de mes expériences, un allongement peu ſenſible des fils des étamines, ſur-tout de ceux de la circonférence.

12°. L'aliſier cotonneux (*cratægus tomentoſus*, L.) J'ai obſervé une ſeule fois un allongement des fils des étamines, dans une expérience commencée le 17 juin & finie le 20. La chaleur étoit très-forte dans ce tems-là, puiſque je vois, dans mon recueil d'obſervations thermométriques, correſpondantes à celles ſur les vegétaux, que le 19 à 5 heures, le thermomètre monta au 91° Fahr. dans un endroit où il étoit garanti du ſoleil par une planche épaiſſe, & au 82° Fahr. dans un veſtibule où le ſoleil ne donnoit pas.

13°. 14°. 15°. 16°. 17°. 18°. La mauve ſauvage (*malva Peruviana*, L.) la friſée (*malva criſpa*, L.) celle du Pérou (*malva Peruviana*, L.) la lavatère à grandes fleurs (*lavatera trimeſtris*, L.) la lavatère à trois lobes (*lavatera triloba*, L.) & la tremière (*alcea roſea*, L.) m'ont toutes offert une reproduction, ou plutôt un développement ſemblable, après la caſtration. Les piſtils ſe dégageoient de la plaie & croiſſoient d'une, deux, trois & même quatre lignes; mais la plaie des étamines ne changeoit pas. Il faut obſerver que, dans leur état naturel, les piſtils de ces malvacées s'allongent depuis l'épanouiſſement de la fleur, & que les étamines forment une gaine autour des piſtils, ſans leur adhérer. Ainſi cette reproduction eſt un ſimple développement, que l'amputation des parties ſupérieures n'arrête pas. La longueur des piſtils reproduits varie, 1°. ſuivant l'état de vigueur de l'individu, puiſque les fleurs les plus tardives ne repouſſent que peu ou point; 2°. elle eſt moins grande lorſque la fleur eſt épanouie depuis quelque tems, & preſque nulle après la fécondation; 3°. la longueur du tronc, qu'on laiſſe en coupant le faiſceau ſexuel, varie les

résultats ; & la reproduction est presque nulle, lorsqu'on les coupe au niveau de la corolle.

19°. L'échinope odorant (*echinopus ritro*, L.) Lorsqu'on coupe les parties sexuelles au niveau de la corolle, les pistils recroissent de trois lignes & plus ; ils étoient flétris au sommet & m'ont paru stériles ; mais je n'ai pas observé l'état des ovaires.

20°. La viticelle (*clematis viticella*, L.) La première expérience que j'ai faite sur cette plante, m'a donné un léger allongement des fils des étamines.

21°. L'hibiscus de Syrie (*hibiscus Syriacus*, L.) quoiqu'une véritable malvacée, ne m'a offert aucune reproduction, cette différence provient d'une forme particulière de ses parties sexuelles. Dans les malvacées, où j'ai observé un développement postérieur à l'amputation, les étamines forment une gaine libre autour des pistils, & ces derniers croissent encore depuis l'épanouissement de la fleur : mais dans l'hibiscus de Syrie, les étamines sont réellement implantées sur les pistils, & ces derniers ne changent pas de forme.

Ces expériences, que je ne me proposois pas de publier, à cause de leur sécheresse & du peu d'importance de leurs résultats, par leur connexion avec celles dont je parlerai dans la seconde partie de ce Mémoire, deviennent utiles, & peuvent être considérées comme les premiers fondemens de quelques vérités essentielles pour la physiologie des plantes. Souvent les faits, les plus isolés en apparence, offrent, dans leurs rappors, de nouveaux apperçus, qui ouvrent la voie à des découvertes intéressantes, ou du moins à des rapprochemens lumineux.

SECONDE PARTIE.

De la fécondité des Fleurs privées de leurs parties sexuelles.

Dans le cours des recherches précédentes, je me suis plusieurs fois apperçu, que les ovaires des fleurs, dont j'avois coupé les parties sexuelles, grossissoient également, j'y fis peu d'attention, & crus y reconnoître l'effet d'une fécondation antérieure. Mais la lecture des *Expériences sur la génération des animaux & des plantes* du célèbre Abbé Spallanzani, en réveillant mon attention, me donna la première idée, que ces ovaires n'avoient pas été fécondés. Il est inutile de rappeler ici les procédés dont il s'est servi, pour démontrer que les individus femelles des plantes dioiques peuvent être fécondés, sans le concours du mâle : tous les Physiciens les connoissent, ainsi que la scrupuleuse exactitude que cet observateur met dans ses recherches. Il nous suffira de dire, qu'après avoir obtenu des graines fécondes d'un individu renfermé hermétiquement, il ne crut pas la preuve suffisante, & accéléra, dans des serres, le développement de quelques plantes, pour que leur floraison, dans ce vase fermé, précédât

celle des plantes crues naturellement. Le chanvre, qui avoit refusé de se soumettre aux expériences d'un autre Naturaliste qui vouloit démontrer le sexe des végétaux (1), & quelques autres plantes donnèrent des semences fécondes, malgré l'isolement complet que M. Spallanzani eut soin de leur donner.

Il étoit essentiel de choisir, pour mes expériences sur la castration des végétaux, des plantes où les parties sexuelles fussent très-apparentes & faciles à couper: la tremière me parut réunir les avantages que je desirois. Je commençai par isoler, autant que possible, la fleur que je voulois soumettre à l'expérience, en détruisant avec soin toutes celles des environs; & lorsque la corolle étoit encore en bouton, je l'ouvris artificiellement & coupai le faisceau sexuel aussi ras que possible. Voyant que les ovaires de deux fleurs, préparées de cette manière, grossissoient, je craignis que la fécondation eût précédé de quelques heures l'épanouissement des fleurs, & desirai une démonstration plus complette. Pour l'obtenir, je choisis successivement quelques fleurs où la corolle commençoit à percer le calice; je coupai l'extrémité de la corolle, d'autres fois j'y fis une incision: je mis, par ce moyen, le faisceau sexuel à découvert; il étoit encore enveloppé de cette humeur visqueuse, qui doit disparoître avant que la fécondation puisse s'opérer. De cinq fleurs que j'avois choisies dans cet état, deux me donnèrent des ovaires sains, qui parvinrent à leur maturité: les trois autres grossirent un peu, mais leurs péduncules s'étant flétris, ils tombèrent. La manière dont les péduncules ont séché, me feroit croire que c'est à une légère torsion qu'ils ont souffert pendant l'amputation du faisceau sexuel, qu'on doit l'attribuer.

La maturité de ces graines m'étoit une forte présomption, qu'elles seroient fécondes: & l'examen de leur intérieur m'ayant fait voir leur plantule, je le regardai comme démontré. Cependant, pour donner à mes expériences toute la certitude possible, je semai de ces graines, sous une cloche, avec des graines fécondées pour comparaison: elles ont germé les unes & les autres, une dixaine de jours après, & même les graines obtenues des fleurs privées des parties sexuelles; ont précédé d'un jour les autres: ce que je crois devoir attribuer à une position plus avantageuse.

Les expériences de M. Spallanzani & celles-ci démontrent, que la fécondation n'est pas absolument nécessaire pour la reproduction, mais qu'elle y est utile, puisque le nombre des fleurs qui avortent est plus considérable, lorsque le concours des sexes n'a pas lieu. Les expériences de M. Spallanzani me paroissent démonstratives, malgré les objections

---

(1) Camerarius a observé, que les graines du mûrier, de la mercuriale & du maïs, ne mûrissoient pas, lorsqu'on coupoit les étamines; mais que cette expérience ne lui avoit pas réussi sur le chanvre. *Epistola de sexu plantarum, auctore Camerario*, *in*-8°. *Tubingæ*, 1694.

Lorſque l'amputation des ſexes & des ovaires n'arrête pas le cours des molécules, il ſe forme des dépôts où elles ſe réuniſſent & donnent naiſſance à des poils ou fils non colorés (1), qui varient de grandeur & de ténuité, ſuivant les forces reproductrices de l'eſpèce, ou peut-être de l'individu. La benoîte des ruiſſeaux, qui, dans mes expériences, a montré le plus de tendance à ſe reproduire, eſt celle où ces fils étoient les plus longs & les plus gros. Dans quelques eſpèces, la production de ces fils, & même le développement poſtérieur des fils des étamines, n'a eu lieu que dans le moment où la plante avoit le plus de vigueur, & n'a pas eu lieu dans d'autres tems (2). La chaleur & l'activité de la lumière, qui, dans toute occaſion, paroît accélérer la vie, m'a paru de même, avoir quelque influence (3).

Cette naiſſance de poils ou fils, dans un lieu où la réunion des molécules eſt trop ſenſible pour être révoquée en doute, eſt une preuve frappante de la formation des poils que j'ai attribués, dans plus d'un Mémoire, à l'aggrégation de la matière organiſée, ſans néanmoins avoir encore publié le travail que j'ai fait ſur leur nature. Les poils ſont plus nombreux ſur les individus nés dans des poſitions très-chaudes, que ſur les autres : leur organiſation eſt plus active ; les molécules ſuperflues y ſont plus abondantes & forment des dépôts, qui donnent naiſſance aux poils, aux épines & aux autres parties acceſſoires. Ainſi, par-tout où la matière organiſée ſe réunit, elle forme un corps, qui ſe développe, s'étend, & donne enſuite l'exiſtence à d'autres individus, lorſque ſon organiſation intérieure facilite la réunion de ſes molécules.

Une objection qu'on me ſera certainement, & à laquelle je crois néceſſaire de répondre tout de ſuite, eſt, pourquoi les fleurs doubles ſont ſtériles, ſi les ſexes ne ſont pas néceſſaires à la reproduction. Il paroît en effet ſingulier, au premier coup d'œil, que les tremières à fleurs doubles ſoient ſtériles, tandis qu'après une opération, dont le but eſt de retrancher les organes ſexuels, elles ſont également fécondes. Mais les molécules employées à développer cette quantité de pétales ſuperflues, ſont enlevées aux ovaires, & la plante s'épuiſe, pour produire ce que nous nommons très-improprement ſa beauté. Il ſeroit très-poſſible, qu'en faiſant ſur les tremières à fleurs doubles, une opération ſemblable à celle que j'ai faite ſur les fleurs ſimples, on pourroit obtenir des ſemences fertiles ; je n'ai pas pu le vérifier par des expériences, lorſque l'idée m'en eſt venue, la ſaiſon étoit trop avancée pour l'eſſayer.

A Lauſane, le 27 Septembre 1787.

---

(1) *Voyez* les numéros 1, 2, 3, 4 de mes expériences dans la première partie de ce Mémoire.

(2) *Voyez* les numéros 3, 9, 11, 12, 19, de mes expériences dans la première partie de ce Mémoire.

(3) *Voyez* le numéro 12 de ces mêmes expériences.

OBSERVATIONS

ait commis les mêmes erreurs. Il est d'autant moins excusable, qu'il ne se déterminoit à dénommer qu'après un examen long & même minutieux; mais il avoit, comme le Chevalier Linné son maître, la manie de rapporter au même genre des êtres que la nature avoit séparés par de grandes distances. Cette réunion d'objets très-éloignés les uns des autres, n'étoit fondée que sur quelques rapprochemens dans les formes extérieures; rapprochemens isolés, vagues, pris au hasard, & si peu stables, qu'on pouvoit les quitter, & qu'on les quittoit en effet, pour en reprendre d'autres également précaires, au moyen desquels le même animal changeoit de place ou de genre à la volonté du nomenclateur.

Après avoir reconnu chaque forme en particulier, en saisir & en comparer l'ensemble, étudier sur-tout les mœurs, les habitudes, ne porter dans les observations ni prévention ni esprit de systême, voir les choses comme elles sont, & non comme on voudroit qu'elles fussent; tel est le caractère du vrai Naturaliste: tandis que celui des nomenclateurs a été de tout embrouiller. Le jerbo nous fournit un exemple de cette confusion répandue dans la science de la nature: quelques ressemblances prises chacune séparément l'ont fait comparer au lièvre, au lapin, au rat, au mulot, &c. quoiqu'il diffère si évidemment des uns & des autres, que tout homme privé de la plus légère connoissance en Histoire-Naturelle, mais en même-tems doué d'un bon esprit, ne les confondroit jamais. Cependant ces dénominations impropres de *lièvre*, de *lapin*, de *rat*, de *mulot*, &c. ont été attribuées également au jerbo, par des Naturalistes & par des voyageurs moins instruits; & il est digne de remarque que l'érudition sans génie produise quelquefois les mêmes effets que l'ignorance.

C'est principalement dans les climats brûlans de l'Afrique que la nature semble avoir pris plaisir à varier d'une manière toute singulière les formes des êtres qu'elle y a placés & à s'écarter des règles & des proportions qu'elle paroissoit avoir adoptées; si toutefois l'on peut appeler écarts, les preuves de son immense & riche fécondité. C'est sur ce sol de feu que se trouve la giraffe ou caméléopard, remarquable par la hauteur démesurée de ses jambes de devant. La même disproportion dans les jambes se trouve dans le jerbo; mais au contraire de la giraffe, ce sont celles de derrière qui sont longues par excès, tandis que celles de devant paroissent à peine: ces longues jambes, ou pour parler plus exactement, ces longs pieds, car c'est le tarse qui est si considérablement prolongé, servent seules au jerbo pour se mouvoir, celles de devant, que l'on pourroit regarder comme des petites mains, lui sont inutiles pour aller d'un lieu à un autre. Il saute à la manière des oiseaux, & cette démarche qui seroit extrêmement gênante pour tout autre quadrupède, est tellement propre à celui-ci que sa course, ou plutôt son sautillement est très-leste & très-vîte. Voilà donc un animal qui avec quatre pieds s'éloigne un peu de la classe

des quadrupèdes, pour prendre quelqu'empreinte de celle des oiseaux. Placé sur le premier échelon du passage de l'une à l'autre, il constitue la première dégradation des quadrupèdes & commence la nuance de ceux-ci aux oiseaux. L'homme célèbre dont le génie a porté le flambeau de la philosophie dans le sanctuaire de la nature, a le premier établi cette sublime & importante vérité, que le travail de cette même nature n'avoit point été coupé par des distances marquées, ni par des interruptions brusques, que tout y étoit lié; que le passage de classe à classe, de genre à genre, d'espèce à espèce, se faisoit par des nuances graduées, & que ces classes, ces genres & ces espèces n'étoient aux yeux du Philosophe que des signes propres à soulager l'esprit, des divisions pour aider la mémoire & nullement des représentations du *faire* de la nature.

Quoique la transition des quadrupèdes aux oiseaux n'ait pas encore été suivie, quoique tous les points n'en soient pas encore reconnus, nous n'en sommes pas moins fondés à regarder cette liaison comme existante; nous en avons le principe dans le jerbo & la dernière gradation dans les chauve-souris. Il y a tout lieu de croire que la série des nuances se développera à mesure que de bons observateurs se dévoueront à des voyages dans des contrées neuves pour l'Histoire-Naturelle. Je suis convaincu que l'intérieur de l'Afrique, pays encore vierge pour les découvertes, renferme une foule d'objets nouveaux & précieux, dont la connoissance répandroit le plus grand jour sur toutes les parties de la physique générale. Qu'il me soit permis de consigner ici le dessein que j'avois formé, il y a quelques années, de pénétrer dans ces régions regardées jusqu'à présent comme inaccessibles. Mon intention étoit de parcourir toute la longueur de l'Afrique dans son milieu, depuis le golfe très-peu connu de la Sidre jusqu'au cap de Bonne-Espérance. J'ose regarder comme une gloire d'avoir conçu ce projet qui effraye l'imagination, & de m'être senti assez de courage pour l'exécuter, si les circonstances eussent été favorables. Mais il est tems de passer à la description du jerbo.

Sa taille est à-peu-près celle d'un gros rat; il a la tête large, grosse à proportion du corps, le dessus applatti & d'un fauve clair nué de noirâtre; le museau court, large & obtus; la mâchoire supérieure plus avancée que l'inférieure; l'une & l'autre garnies de deux dents incisives seulement, celles d'en-haut larges, coupées quarrément, plates & divisées dans leur longueur par une rainure qui les partage au milieu; enfin, celles de la mâchoire inférieure plus longues, convexées extérieurement, pointues à leur extrémité, & recourbées en dedans. On voit que ces dents sont à-peu-près disposées & formées comme celles du lièvre, du lapin, du rat & du mulot, & c'est cette ressemblance qui a valu tous ces noms au jerbo. Il eût été tout aussi raisonnable de le prendre pour un castor ou pour un porc-épic, lesquels sont également dénués de dents canines, & n'en ont que quatre incisives. Le nez est nud, blanc & car-

tilagineux. Les yeux grands & saillans ont l'iris brune, les oreilles sont longues, amples & couvertes d'un poil si court, qu'à moins d'y regarder de près, elles paroissent nues. Extérieurement elles sont blanches dans leur partie inférieure, & grises dans le reste de leur longueur; leur intérieur, de même que les côtés de la tête, est d'un fauve très-clair, mêlé de gris & de noirâtre; elles entourent circulairement, sur le tiers environ de leur longueur, le meat auditif, en sorte qu'elles forment exactement la partie supérieure d'un cornet. Cette conformation doit augmenter dans les animaux la faculté d'ouïr, & sur-tout défendre l'intérieur de l'organe contre les corps étrangers qui pourroient s'y introduire.

Le corps est peu allongé, plus large en arrière qu'en devant, & bien fourni de poils très-longs, doux & soyeux. Ceux qui couvrent le dessus & les côtés du corps sont cendrés dans presque toute leur longueur, & d'un fauve clair vers leur pointe qui est noirâtre; mais comme la partie cendrée n'est pas apparente, l'on peut dire que le pélage est d'un fauve clair & varié de lignes noirâtres en zig-zag. Ces teintes un peu obscures tranchent agréablement avec le beau blanc luisant qui couvre tout le dessous du corps.

Les pieds de devant sont si courts qu'à peine ils débordent le poil; ils sont blancs, & ont cinq doigts, desquels le pouce, ou doigt intérieur, est fort court, arrondi à son bout, & sans ongles. Les quatre autres doigts, dont le second extérieur est le plus grand, sont longs & armés de grands ongles crochus. Le talon est fort relevé, & le dedans ou la plante des pieds est nud, & de couleur de chair. J'ai déjà remarqué qu'on pouvoit les regarder comme des mains: en effet, ils ne servent point au jerbo pour marcher, mais seulement pour saisir sa nourriture & la porter à la gueule, & encore pour creuser son terrier.

Les jambes de derrière sont couvertes de longs poils fauves & blancs: les longs pieds sont presqu'entièrement nuds, sur-tout extérieurement; ce qui doit être ainsi, puisque l'animal, en mouvement, ou en repos, est continuellement appuyé sur cette partie. Ils ont trois doigts desquels celui du milieu est un peu plus grand; tous trois sont munis d'ongles courts, mais larges & obtus. Ils ont encore au talon une espèce d'éperon, ou plutôt, un très-petit rudiment d'un quatrième doigt, qui rapproche le jerbo d'Egypte de l'alagtaga de Tartarie décrit par M. Gmélin, & qui vraisemblablement a échappé à Edwards & à Hasselquitz. Au reste, les doigts & le talon sont garnis en dessous de longs poils d'un gris teint de jaune, à l'exception de ceux qui sont à la naissance des doigts, dont la couleur est noirâtre. Tous les ongles, ceux de devant, comme ceux de derrière, sont d'un blanc sale.

La queue, que je n'ai pas trouvée comme Edwards & Hasselquitz, trois fois plus longue que le corps, mais seulement un peu plus d'une demi-

fois, n'a guère plus de circonférence qu'une grosse plume d'oie; mais elle est quarrée: elle est d'un gris plus foncé en dessus qu'en dessous, & garnie d'un poil ras jusqu'à son extrémité que termine une touffe de longs poils soyeux & mi-partie de noir & de gris.

En comparant cette description avec celle que M. Gmélin a donnée de l'alagtaga, dans le cinquième tome des nouveaux Commentaires de l'Académie de Péterfbourg, l'on verra que le jerbo ressemble fort à l'alagtaga. Ils ont tous deux le même nombre de doigts aux pieds de devant, les éperons à ceux de derrière, la même longueur de la queue, &c. ce qui prouve deux choses: la première, que le jerbo & l'alagtaga ne sont que le même animal, ainsi que M. de Buffon l'avoit soupçonné, & la seconde que les descriptions que l'on a données du jerbo n'étoient pas très-exactes. Ce qui laissoit des doutes à M. de Buffon sur la réunion du jerbo & l'alagtaga, c'étoit la disparité des climats habités par l'un & par l'autre. Mais cet exemple ne seroit point unique. Plusieurs espèces d'animaux sont répandues dans les contrées glacées du nord & dans les régions torrides du midi. Les rats se plaisent dans les pays très-chauds & se trouvent encore au nord de la Suède: les lièvres habitent également les sables brûlans de l'Afrique & les neiges de la Laponie, de la Sibérie, du Groënland, &c.

Voici la table des principales dimensions du jerbo. Elle est le terme moyen des mesures prises sur plusieurs individus, & elle ne convient qu'aux femelles, parce que ce sont des femelles qui me sont tombées les premières entre les mains. La variation dans les grandeurs est au reste peu sensible.

Longueur du corps depuis le bout du museau jusqu'à la naissance de la queue, 5 pouces $\frac{1}{2}$. De la tête, prise en ligne droite, depuis le bout du museau jusqu'à la nuque, 1 pouce 8 lignes. De la queue, 8 pouces $\frac{1}{2}$; en sorte que la longueur totale, la queue comprise, est de 15 pouces 8 lignes. Largeur du museau à son extrémité, 4 lignes. De l'ouverture de la gueule prise d'un angle de la mâchoire à l'autre, 3 lignes $\frac{1}{2}$. La mâchoire supérieure dépasse l'inférieure de 3 lignes $\frac{1}{2}$. Longueur des dents supérieures, 2 lignes; des dents inférieures, 3 lignes; des oreilles, 1 pouce $\frac{1}{2}$. Distance entre le bout du museau & l'angle antérieur de l'œil, 10 lignes. Entre l'angle postérieur de l'œil & l'oreille, 2 lignes $\frac{1}{2}$. Entre les deux angles de l'œil, 5 lignes. Entre les angles antérieurs des yeux, prise en ligne droite, 1 pouce 1 ligne. Entre les oreilles, 9 lignes. Diamètre de la queue à son origine, 2 lignes. Longueur totale des jambes de devant, 1 pouce 7 lignes: du pouce, 1 ligne $\frac{1}{2}$. Du second doigt mesuré avec l'ongle, 3 lignes. Longueur totale des jambes de derrière, 6 pouces 2 lignes: du doigt du milieu mesuré avec l'ongle, 10 lignes: de l'éperon, 1 ligne.

Les femelles ont huit mammelons dont la position mérite d'être remarquée. Ils sont situés plus en dehors que ceux des autres quadrupèdes.

La première paire est au-delà du pli des épaules, & la dernière est plus sous la cuisse que sur le ventre. Les deux autres paires étant sur la même ligne, se trouvent ainsi placées plutôt sur les flancs que sous le corps. Elles ont la vulve très-relevée & l'ouverture du vagin assez grande.

Les mâles sont modulés sur une échelle plus petite, mais cette différence est légère. Les teintes de leur pélage sont aussi en général moins foncées. Les testicules ne sont pas apparens au-dehors. La verge dans son état ordinaire est elle-même cachée dans un fourreau fort épais, mais lorsqu'elle s'étend, elle a 15 lignes de long & 2 ½ de tour à sa racine. L'ouverture du gland est formée par deux anneaux cartilagineux. Le prépuce a dans sa partie supérieure deux petits crochets cartilagineux, blancs & longs de trois lignes, lesquels, se recourbant en avant, viennent aboutir presqu'au bord même du prépuce; ces crochets assez gros à leur insertion se terminent en une pointe surmontée d'un petit bouton jaune & semblable aux étamines de certaines fleurs. Tout le prépuce est garni en outre de très-petites pointes blanches cartilagineuses & recourbées vers la racine de la verge. D'après cette conformation singulière, il y a lieu de croire que l'accouplement de ces animaux a, comme celui des chats, des instans douloureux, ou même que le gland une fois gonflé dans la vulve, ne peut en être retiré qu'au bout d'un certain tems, ainsi qu'il arrive aux chiens.

Avec un appareil prodigieux relativement à la petite taille des jerbos, dans les parties de la génération, l'on peut présumer qu'ils sont très-ardens en amour. Il paroît qu'ils sont également féconds, car ils sont très-multipliés en Arabie, en Syrie, en Egypte & en Barbarie. Il est probable que dans le nord ces facultés sont fort affoiblies. Je conjecture même qu'ils s'y engourdissent pendant la saison la plus rigoureuse, & qu'ainsi ils doivent beaucoup moins se propager que dans les pays méridionaux.

L'examen des parties intérieures ne m'a rien fourni d'extraordinaire: il a seulement servi à me confirmer un fait dont je m'étois presque déjà assuré par l'observation: c'est que les jerbos ne ruminent point, ainsi que des savans étoient portés à le croire, (*voyez* les tablettes instructives des voyageurs que le Roi de Dannemarck a envoyés en Orient, par M. Michaelis, quest. 92) & la preuve sans réplique, c'est qu'ils n'ont qu'un seul estomac.

Ils se trouvent communément dans la basse Egypte, sur-tout dans le *Balsiré* ou partie occidentale. La dénomination de rats ou de souris de montagne leur a donc été faussement attribuée, puisque toute la partie inférieure de l'Egypte est une plaine exacte. Hasselquitz dans son voyage prétend que cette dénomination a été imaginée par les François. Mais ce Suédois s'est trompé toutes les fois qu'il a voulu mal parler de notre nation: (*voyez* mes Remarques sur la mangouste, publiées l'année

dernière dans le cahier du mois de mai.) Le petit nombre de François qui commercent en Egypte ne savent ce que c'est que le rat de montagne. Ce sont des savans étrangers qui ont ainsi appelé le jerbo; &, ce qui a particulièrement induit en erreur à ce sujet l'illustre Professeur de Gottingue, M. Michaelis, c'est une équivoque d'Histoire-Naturelle. L'on a pris le jerbo pour le *schafau* de l'Ecriture, & l'on a attribué au premier, tout ce que les auteurs Arabes ont dit du second. J'ai sous les yeux des dissertations philologiques qui ont embarrassé tous ceux qui connoissent le jerbo, dont on ne retrouve en effet ni les habitudes, ni les mœurs, ni cette sagacité d'instinct, cette haute sagesse vantée par les écrivains orientaux, & que Salomon même exalte dans ses Proverbes (chap. 30, v. 24 & 26): *Quatuor sunt*, dit-il, *minima terræ, & ipsa sunt sapientiora sapientibus. . . . . Lepusculus*, car c'est ainsi que traduit la Vulgate: *Plebs invalida qui collocat in petra cubile suum.* Mais par une discussion approfondie, je me suis assuré que tout ce qui avoit été écrit anciennement au sujet des animaux à longues jambes, devoit s'entendre uniquement du *schafau* que l'on a aussi appelé *Daman Israël* ou agneau d'Israël, en avouant néanmoins qu'un Naturaliste pourroit raisonnablement se plaindre de quelques exagérations inséparables du style oriental. Ce schafau, outre la longueur des jambes de derrière, a quelques autres traits de conformité avec le jerbo; mais il en differe aussi par plusieurs caractères bien distincts. D'ailleurs, il habite les rochers du Mont-Liban & des autres montagnes de l'Orient sur lesquelles on ne voit jamais le jerbo. Je ne l'ai pas rencontré non plus dans la haute Egypte, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y existe pas. Je suis cependant très-porté à le croire, parce qu'il n'est pas représenté dans le nombre infini de caractères hyéroglyphiques qui y sont conservés. Il est en effet très-probable que les Prêtres de l'ancienne Egypte dans laquelle, comme on le sait, n'étoit pas compris alors ce qui est au-dessous de Memphis, n'eussent pas négligé dans leurs hyérogliphes ou dans leurs leçons mystérieuses un animal aussi singulier, s'il eût existé parmi eux, avec d'autant plus de raison, qu'ils n'auroient pu mieux choisir le type des vertus sociales.

Les sables & les décombres qui environnent l'Alexandrie moderne sont très-fréquentés par les jerbos. Ils y vivent en troupes & ils y pratiquent en commun des terriers qu'ils creusent avec leurs ongles & leurs dents; ils percent même par ce moyen le tuf qui se trouve sous la couche de sable. Sans être précisément farouches, ils sont très-inquiets. Le moindre bruit, ou quelqu'objet nouveau les fait retirer dans leurs trous avec précipitation. On ne peut en tuer qu'en les surprenant. Les Arabes savent les prendre vivans en bouchant les issues des différentes galeries de leurs retraites, à l'exception d'une seule, par laquelle ils les forcent de sortir. Le peuple en Egypte en mange la chair qui ne passe pas pour un fort

bon mets, & leurs peaux servent à faire des fourrures très-communes.

J'ai nourri pendant quelque tems en Egypte six de ces animaux dans une grande cage de fil de fer. Dès la première nuit, ils en avoient entièrement déchiqueté les montans de bois, & je fus obligé de la faire garnir intérieurement avec du fer-blanc. Ils mangeoient du bled, du riz, des noix, & toutes sortes de fruits. Ils se plaisoient beaucoup au soleil; dès qu'on les en retiroit ils se serroient les uns contre les autres, & paroissoient souffrir de la privation de la chaleur. Des voyageurs ont écrit que les jerbos dormoient de jour, & jamais la nuit; pour moi, j'ai vu tout le contraire. Dans l'état de liberté on les rencontre souvent en plein jour autour de leurs habitations souterraines, & ceux que j'ai nourris n'étoient jamais plus vifs, ni plus éveillés, que lorsqu'ils étoient au grand soleil. Quoiqu'ils aient beaucoup d'agilité dans leurs mouvemens, la douceur & la tranquillité semblent former leur caractère. Ils vivent paisiblement en troupes nombreuses dans des retraites communes. Les miens se laissoient aisément toucher. Il n'y avoit entr'eux ni bruit ni querelles, quand même il s'agissoit de manger. Ils ne témoignoient du reste ni joie, ni crainte, ni reconnoissance. Leur douceur n'étoit point aimable, n'étoit point intéressante; elle paroissoit être l'effet d'une froide & complette indifférence qui approchoit de la stupidité. Trois de ces jerbos périrent successivement avant mon départ d'Alexandrie: j'en perdis deux autres dans une traversée un peu rude jusqu'à l'île de Rhodes, où le dernier, par la négligence de celui qui en étoit chargé, sortit de sa cage & disparut. Au désarmement du vaisseau je le fis chercher exactement, mais sans succès; il avoit été, sans doute, dévoré par les chats. Ces petits quadrupèdes paroissent difficiles à conserver en captivité, & encore plus à transporter dans nos climats. Il est bon au reste d'avertir ceux qui tenteroient d'en amener en Europe des précautions qu'il est indispensable d'employer pour les conduire sur les vaisseaux. Elles sont les mêmes que celles que l'on prend pour apporter les agoutis, les acouchis, & les autres animaux à dents tranchantes de l'Amérique: on doit les enfermer dans des tonneaux, d'où ils ne puissent sortir; leur naturel les portant à tout ronger, ils occasionneroient dans le cours d'une traversée, des avaries considérables; & pouvant même percer les bois les plus durs, ils mettroient les vaisseaux en danger.



MÉMOIRE

MÉMOIRE HISTORIQUE

Sur la manière dont on extrait les différentes ſubſtances connues ſous les noms de Térébenthine, Galipot ou Barras, Bray ſec, ou Colophonne, Poix jaune, Réſine jaune, la Pegle, qui veut dire Poix noire, ou Bray gras, & le Goudron :

Lu à la Séance publique du Collège de Pharmacie ;

Par M. MORINGLANE, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris.*

SANS entrer dans les détails de l'hiſtoire entière de l'arbre qui produit ces différentes ſubſtances, & qui eſt connu ſous le nom de pin, je ne puis m'empêcher de rapporter quelques particularités ſur ſa culture ; mais je n'en prendrai que ce qui me ſera néceſſaire pour me conduire au but que je me ſuis propoſé.

Il me ſuffit de dire que cet arbre ſe plaît plus dans le ſable, qu'il y croît plus vîte, qu'il y produit davantage, que dans les terres ſabloneuſes & noires, où il ſe durcit trop, rend beaucoup moins, & eſt beaucoup plus tardif à être mis en valeur.

On ne commence jamais à le mettre en valeur, ou en travail, pour nous ſervir du terme du pays, qu'à l'âge de trente ans, & le plus ſouvent à quarante. Cela dépend du ſoin que l'on apporte à ſon enfance ; car je crois que l'on peut employer cette expreſſion, quand il s'agit d'un terme auſſi long pour être mis en rapport : le tems que l'on limite pour ces ſoins le permet encore, ainſi qu'on va le voir.

Si à l'âge de douze à quinze ans on a eu le ſoin de l'éclaircir, c'eſt-à-dire, de le débarraſſer des autres pins qui l'entourent à la diſtance de quatorze à quinze pieds plus ou moins, attendu que l'on conſerve toujours les plus apparens en force, & enſuite de l'élaguer, c'eſt-à-dire, de lui couper les branches depuis le rez-de-chauſſée juſqu'à la hauteur de ſept à huit pieds, on doit être aſſuré qu'à l'âge de trente ans l'arbre ſera ſuffiſamment fort pour être mis en valeur.

En négligeant au contraire cette première précaution, l'arbre groſſit moins, ſe durcit davantage, & il arrive ſouvent qu'on ne peut l'exploiter avant quarante-cinq à cinquante ans, quelquefois jamais, ſi les premiers ſoins ne lui ſont donnés à propos, parce que s'étouffant l'un & l'autre,

ils finissent par périr ; & supposé qu'il parvienne à être mis en valeur, il est tellement dur, qu'il ne rend pas la moitié de matière que l'arbre qui a été soigné à propos.

Quand cet arbre est parvenu à l'âge de rapport, on commence à le travailler dès le mois de février ; on continue pendant tout l'été jusqu'à la fin de septembre, souvent jusqu'à la mi-octobre : cela dépend du plus ou moins de chaud qu'il fait en ce mois.

L'on vient lui faire une entaille en incision avec une hache dont le coin du tranchant est courbé en dehors pour qu'il n'entre pas trop avant dans le bois. On commence au pied de l'arbre, & on monte successivement en la renouvellant, & coupant du bois une fois par semaine, quelquefois deux : chaque coupe enleve environ un travers de doigt de bois, & l'entaille doit avoir trois pouces de large. On la continue pendant quatre ans seulement, & au bout de ce tems elle se trouve à la hauteur de huit à neuf pieds. L'échelle dont l'ouvrier se sert se nomme *pitec* ; ce n'est autre chose qu'une pièce de bois en bâton pointu par le haut, sur la masse de laquelle sont prises des marches où l'on ne peut mettre que la pointe du pied ou le talon, & elle n'est soutenue à l'arbre que dans le vuide qui se trouve dans le raboteux de l'écorce.

Quand cette première entaille est finie, on en recommence une autre du côté opposé de l'arbre, & successivement tout autant qui reste d'écorce. L'entaille déjà abandonnée se ferme dans l'intervalle, & lorsque l'arbre a eu des entailles tout autour, on en recommence de nouvelles sur le bord de celles qui se sont fermées, en sorte qu'un arbre qui se trouve sur un bon sol, & qui est bien ménagé dans l'exploitation, dure & produit des matières pendant cent ans, ainsi que l'on peut s'en convaincre par les incisions, qui en termes du pays se nomment *cares*, qui veut dire visage ou face.

On pratique au bas de l'incision un petit creux dans la terre, bien solide, on le nomme *crost*. Ce creux sert de récipient pour la résine qui découle de l'incision à mesure qu'on la fait ; il se remplit ordinairement tous les mois depuis que les chaleurs commencent à régner, & alors on l'enlève avec un petit instrument de fer en forme de bêche, & on se sert de seaux de liège pour la transporter dans des réservoirs faits exprès. C'est cette résine qu'on nomme térébenthine brute : elle est d'une couleur laiteuse, on la nomme dans le pays *geme* molle, qui veut dire résine molle, elle forme la récolte de l'été ; elle a besoin d'être purifiée. J'en parlerai quand j'aurai fait connoître la production de la récolte d'hiver.

La matière que l'on récolte l'hiver est ce qu'on appelle barras, galipot ou résine blanche ; cette résine se fige pendant l'été sur la surface de l'incision, & y forme une croûte de près de deux travers de doigt ; lorsque la chaleur n'est pas assez forte pour la maintenir assez liquide pour couler dans le récipient ; je croirois même que cette chaleur auroit

pu y contribuer en facilitant l'évaporation de l'huile essentielle nécessaire à la liquéfaction, si les habitans n'avoient observé que l'incrustation est plus ou moins considérable suivant le sol où l'arbre se trouve; sur le sable, par exemple, il la conserve moins, & sur la terre noire il la conserve davantage, sur-tout si l'arbre est jeune.

Pour enlever cette incrustation, l'ouvrier se sert d'un fer tranchant, courbé, large de deux pouces & demi, attaché à un manche de bois suffisamment long pour atteindre au haut de l'incision. Cet outil se nomme en terme vulgaire *barresquit*, l'opération *barresea*, d'où peut avoir dérivé le nom de barras que l'on a donné à cette matière.

Pour procéder à cette opération, on étend une toile mouillée au pied de l'arbre pour recevoir la matière que l'on détache en grattant fortement du haut en bas la surface de l'incision; on la met en masse sous des engards, pour l'exploiter lorsque les propriétaires croyent en tirer meilleur parti.

La térébenthine & le galipot ont besoin d'être séparés des corps étrangers; l'on purifie la térébenthine, l'on purifie & on cuit le galipot. Je vais indiquer la manière dont on s'y prend.

Purification de la Térébenthine.

Il y a deux manières d'y procéder: la première, qui est celle qu'on pratique dans le Maransin, près de Bayonne, consiste à avoir un fourneau sur lequel est placé une chaudière de cuivre qui contient ordinairement trois cens livres de matière; on enduit le tour, de sorte que la flamme ne puisse circuler au dehors: on remplit presque la chaudière de térébenthine; on la chauffe à petit feu; & lorsqu'elle est absolument liquide, on la passe sur un filtre de paille fait exprès; placé sur une auge ou cuve, on la laisse refroidir pour la mettre dans des vases ou futailles, soit pour l'envoyer ainsi, ou pour en extraire l'huile essentielle. Cette purification lui donne une couleur dorée, & peut se faire en tout tems.

La seconde manière, & qui ne se pratique que dans la montagne & à la Terre de Buch, à dix lieues de Bordeaux, consiste à avoir un grand couloir en planche d'un quarré de sept à huit pieds, dont le fond est percé de petits trous; on le place à une certaine hauteur sur un réservoir également construit, mais sans trous, parce qu'il sert de récipient.

On expose le couloir le plus qu'il est possible, de manière qu'il puisse avoir l'ardeur du soleil toute la journée. On le remplit aux deux tiers de térébenthine, & à mesure que le soleil l'échauffe, elle se liquéfie, & tombe par les petits trous dans le récipient qui est au-dessous, & les corps étrangers qu'elle contenoit restent dans le couloir; la térébenthine purifiée de cette manière est beaucoup plus dorée que la précédente, plus liquide & beaucoup plus estimée.

Ceux qui purifient la première ne connoissent pas cette manière. Les propriétaires ne l'ignorent cependant pas; mais ils ne la font pas pratiquer,

parce qu'elle ne peut se faire qu'en été, & qu'ils peuvent faire leur purification en tout tems.

Huile essentielle de Térébenthine.

Pour extraire l'huile essentielle, on a un alambic à serpentin, comme ceux dont on se sert pour la distillation de l'eau-de-vie. Il est ordinairement d'une capacité à contenir deux cens cinquante livres de matière; on le place sur un fourneau, & on le charge à cette quantité de térébenthine purifiée; après avoir pris la précaution d'usage, ils mettent le feu au fourneau, & donnent doucement d'abord un degré de chaleur suffisant pour faire promptement bouillir la matière, & l'entretiennent à ce degré jusqu'à ce qu'ils s'apperçoivent qu'il ne passe plus d'huile essentielle, alors ils arrêtent le feu, sans l'éteindre: ils retirent l'huile du récipient qui n'est autre chose qu'un baquet placé à côté du tonneau qui sert de réfrigérent & sous le conduit du serpentin; cette quantité de térébenthine produit ordinairement soixante livres d'huile, & l'opération finit dans le jour.

Résidu de cette Distillation.

J'ai fait observer plus haut que les ouvriers n'avoient fait qu'arrêter le feu, parce qu'ils ont besoin de la chaleur pour retirer le résidu de l'alambic. Pour cet effet, ils ouvrent un tuyau en cuivre qui est pratiqué pour cet usage à l'alambic, & le résidu coule dans une auge placée exprès, & suffisamment grande pour le contenir, afin de l'y laisser un peu refroidir. Cette auge est également percée d'un trou à son extrémité; on forme une rigole au-dessous sur le sable pour la faire couler dans des moules plus loin & dans du sable bien frais, & on la laisse refroidir pendant deux jours au moins afin de pouvoir l'enlever. C'est ce résidu qui est connu sous le nom de bray sec, & nous l'employons dans nos pharmacies sous celui de colophonne: elle est d'une couleur brunâtre, très-sèche.

On peut lui enlever cette couleur & la rapprocher de celle de la résine jaune, si on a soin de jeter de l'eau bien chaude dans l'alambic lorsque la matière est encore bouillante, & qu'on l'agite long-tems: c'est ce que l'on fait avec une torche de paille mouillée & bien chaude.

Alors on la vend pour de la résine, mais elle n'est pas aussi estimée, parce qu'elle est absolument dépourvue de son huile essentielle.

Purification du Galipot.

Pour purifier le galipot on se sert de la même chaudière que pour la térébenthine: on la remplit aux deux tiers de galipot, on le fait fondre à un feu très-doux, & on le passe sur un filtre de paille; n'étant pas dépourvu de son huile essentielle, il conserve toujours une consistance grasse

& prend alors le nom de poix jaune, & nous l'employons sous celui de poix de Bourgogne.

Résine jaune.

La résine jaune se fait également avec le galipot & dans le même vaisseau, alors on la fait cuire à petit feu, ayant le soin de remuer souvent la matière, afin qu'elle ne se brûle pas; quand elle a la consistance que l'on desire, on la passe sur un filtre de paille posé sur une auge de même que pour la colophonne; ce qui se fait avec une forte cuiller à pot en cuivre à manche de bois assez long pour ne pas être exposé.

Quand cette matière est passée, elle est noire; mais on lui fait perdre cette couleur en y mettant par gradation huit à dix pintes d'eau bouillante & on l'agite sans cesse jusqu'à ce que la matière soit presque froide.

Elle acquiert par cette opération la belle couleur jaune si desirée, & qui la fait tant estimer.

On ouvre ensuite le trou qui est presque à l'extrémité inclinée de l'auge, & on la fait couler dans des moules de même que le bray sec.

Comme ces moules donnent à la matière la forme d'un pain bis, on les nomme pain de résine ou de colophonne. Les uns & les autres ne doivent pas peser plus de deux cens cinquante livres. Il feroit trop long de détailler ici les raisons qui ont engagé la police de Dax à les fixer à ce poids.

La pègle qui veut dire poix ou bray gras, est synonime pour les acheteurs étrangers, mais non pas pour les ouvriers qui en font, avec raison, une grande différence, ainsi que nous allons le voir.

Poix noire.

La poix noire se fait avec les crasses de résine, telles que celles qui se trouvent sur la paille qui a servi de filtre pour la purification de la térébenthine & de la résine, ainsi que des copeaux que l'on a retirés en faisant l'incision à l'arbre. On a un four de six à sept pieds de circonférence sur huit à dix de haut: on garnit ce four des substances ci-dessus, & lorsqu'il est entièrement plein, on met le feu au sommet, de manière que la flamme consommant le bois & la paille, force la matière résineuse à descendre à mesure que la chaleur la liquéfie, à tomber successivement dans un canal qui est pratiqué au sol du four, & qui la conduit dans une cuve à demi-pleine d'eau, qui est placée à l'extérieur: elle est d'une couleur très-rousse, presque liquide. Les ouvriers s'en servent avec grand succès pour les plaies, & ne connoissent pas de meilleurs suppuratifs.

Quand on ajoute à ces substances du bois de goudron, la matière a une couleur absolument brune, est plus épaisse, & perd des propriétés que les ouvriers lui connoissent.

Pour exploiter cette matière on est dans l'usage de lui donner une consistance nécessaire pour être moulée: pour cela on la transporte dans

une chaudière de fonte placée sur un fourneau semblable à celui de la résine ; on l'y fait cuire de même, mais avec beaucoup moins de précaution, & il faut le double de tems ; on la coule ensuite dans des moules formés dans de la terre noire ; on l'y laisse refroidir : c'est ce que l'on nomme poix noire, & elle est beaucoup plus estimée que la suivante.

Bray gras & Poix bâtarde.

Le bray gras est un mêlange de partie égale de bray sec, de poix noire & de goudron. On met le tout ensemble dans la même chaudière de fonte; on fait cuire ce mêlange, & on le met ensuite dans des futailles de bois de pin, contenant deux cens cinquante livres, ou bien on fait des moules suivant que le propriétaire trouve à l'exploiter avec plus d'avantage ; quand on la met dans des futailles, elle est très-liquide & porte le nom de bray gras.

Quand au contraire elle est moulée, & qu'on y a ajouté plus de bray sec, elle prend alors le nom de poix bâtarde, à cause de sa composition : d'où l'on doit conclure qu'il y a trois espèces de poix dans le commerce, & que l'on doit toujours préférer la première pour l'usage pharmaceutique ; elle est plus noire & plus cassante.

Du Goudron.

Pour faire le goudron, on ne prend dans les arbres déjà épuisés par les incisions que les parties incisées ; on fend le bois par éclats & en petits morceaux, le plus petit possible : ce qu'on appelle *escailla*. Cette préparation se fait ordinairement l'hiver, le mettant en talus sans aucune précaution, & le laissant ainsi sécher jusqu'au tems des fortes chaleurs, comme étant le plus propre à faire le goudron.

Le bois ainsi préparé & séché, on le met à plat & rang par rang dans un four qui a la forme d'un cone ou pain de sucre renversé & évasé, dont le sol est carrelé ; on le remplit, & quand le bois est au niveau du four, on continue à mettre du bois en forme d'un second cone renversé sur le premier ; quand le bois est ainsi arrangé, on le couvre de gason, on met le feu de tous les côtés.

A mesure que le bois se consomme, il laisse échapper la substance résineuse qu'il contenoit, & filtre perpendiculairement jusqu'au sol du four, & suit alors la pente, & se réunit dans un trou qui est au centre. Ce trou est le commencement d'un canal souterrain qui conduit le goudron dans un réservoir extérieur.

On nomme le goudron fait à ce four goudron de Chalosse, parce qu'on le loge dans des futailles qui viennent de cette province ; elles sont en bois de châtaigner.

Il faut sept à huit jours de travail pour chaque fournée, qui produisent

plus ou moins suivant la grandeur du four & la quantité de bois. Les fournées ordinaires produisent douze futailles de quarante veltes chaque.

On en retire avec plus d'avantage encore des souches & racines des mêmes pins. Il est plus estimé que le précédent; mais il faut que ces racines soient purgées par la terre, pour se servir de leur expression; pendant dix à douze ans après la coupe de l'arbre: il se fait de même qu'avec le bois.

Il y a une autre manière de faire le goudron, qui consiste à laisser le bois beaucoup plus gros & de cinq à six pieds de long; le bois ainsi préparé porte le nom de thède & en latin *theda*. On en remplit le four à poix noire en le laissant debout, & on y allume le feu de même.

Mais le goudron fait ainsi ne vaut pas à beaucoup près celui de Chalosse; il est plus dur, par conséquent moins recherché.

Aussi ne le fait-on de cette manière que quand on n'a pas suffisamment de bois pour remplir le four à goudron. Tout le monde connoît l'usage que l'on fait de la poix noire, du bray gras & du goudron pour les vaisseaux & les cordages; mais il faut observer que l'on fait toujours pour les constructions un mêlange de tout, quelquefois de deux, suivant le cas, mais il est très-rare que l'on emploie l'une sans l'autre.

CONTINUATION DES EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES

Faites par le moyen de la Machine Teylerienne;

Par M. VAN-MARUM, *Docteur en Philosophie & en Médecine, Directeur du Cabinet d'Histoire-Naturelle de la Société Hollandoise des Sciences, des Cabinets de Physique & d'Histoire-Naturelle, & Bibliothécaire du Museum de Teyler, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Hollandoise, de celles de Rotterdam, de Flessing & d'Utrecht.* A Harlem, chez Jean Enschedé & fils, & Jean Van-Wabre, 1787, 1 vol. *in*-4°.

EXTRAIT.

Nous avons donné dans le cahier du mois d'août 1785, la description de la grande machine électrique du Museum de Teyler à Harlem; nous avons fait connoître les expériences intéressantes que M. Van-Marum avoit commencé de faire avec cette machine, la plus puissante qui ait encore

été construite; nous avons rapporté que ce savant se proposoit de les continuer, & d'enrichir les sciences de ses observations. C'est cette continuation que nous annonçons aujourd'hui.

Quoique la puissance électrique de la machine du Museum de Teyler fût déjà très-considérable, M. Van-Marum a desiré l'augmenter encore. Il a en conséquence ajouté à l'ancienne batterie qui étoit de 135 bouteilles, formant 135 pieds quarrés de verre garni, 90 bouteilles semblables, formant avec les premières une surface de 225 pieds quarrés. Il a remarqué que lorsque cet appareil avoit été exposé pendant quelque tems au soleil, il ne falloit pas pour le charger, un plus grand nombre de tours qu'à l'ancien, & que sa puissance étoit augmentée relativement à sa surface.

Expériences sur la fusion des métaux.

Quelques Physiciens ont pensé que le fluide électrique avoit une grande affinité avec le fluide igné, parce qu'ils fondoient tous deux les métaux. Cette opinion étoit importante à examiner. M. Van-Marum fit tirer des fils métalliques d'un trente-deuxième de pouce de diamètre, & il a trouvé que le fil de plomb fut fondu de la longueur de 120 pouces.

Celui d'étain	120
de fer	5
d'or	3 $\frac{1}{2}$
d'argent	$\frac{1}{4}$
cuivre rouge & jaune	$\frac{1}{4}$

En essayant de plus longs fils de plomb, d'étain & d'or, notre Physicien remarqua qu'ils se fondoient en divers endroits, & tomboient en pièces plus ou moins grosses.

Si l'on compare ces expériences avec la fusibilité des métaux par le feu suivant le calcul de Messieurs les Académiciens de Dijon, on trouve une différence bien remarquable.

Ces derniers ont éprouvé, qu'à l'échelle de Réaumur, l'étain est fondu par une chaleur de 172 degrés.

le plomb	230
l'argent	450
l'or	563
le cuivre	630
le fer	696

Des fils d'argent, de cuivre jaune & de cuivre rouge réduits à $\frac{1}{55}$ de pouce, ont été comparés avec des fils de [illegible] de même diamètre. Douze pouces de fil de fer ont été fondus, la même étendue de cuivre jaune se fondoit en partie; le cuivre rouge ne subit aucun changement, quoiqu'il n'eût qu'$\frac{1}{4}$ de pouce de longueur; 8 $\frac{1}{2}$ pouces d'argent furent fondus en partie.

On

On voit par-là que quoique le fer soit moins fusible que l'argent au feu ordinaire, il l'est plus par le feu électrique : que quoique le cuivre soit plus fusible que le fer, on n'en a pas fondu un $\frac{1}{4}$ de pouce avec toute la décharge de la machine.

Les expériences sur les métaux composés ont donné des irrégularités analogues.

M. Van-Marum déduit des expériences précédentes & de quelques autres, que le plomb est d'un plus mauvais emploi que le fer pour les paratonnerres, puisqu'il faut qu'il ait au moins une masse quatre fois plus considérable qu'un fil de fer d'$\frac{1}{4}$ de pouce de diamètre, & que le cuivre est le métal le plus avantageux dans ce cas, parce que, non-seulement il ne fond pas, mais même ne rougit jamais.

On ne peut pas s'assurer qu'il existe aucune proportion entre les longueurs & les dimensions des fils de métaux qui peuvent être fondus par la machine de Teyler.

On observe que le fer, l'étain, & le cuivre rouge, forment des globules lorsqu'ils sont fondus par le feu électrique, mais qu'il n'en est pas de même des autres métaux.

Les globules d'étain ainsi formés restent 8 à 10 secondes à l'état d'incandescence, tandis que ceux formés par le feu ordinaire perdent leur rougeur en 2 ou 3 secondes, quoique plus gros.

Les globules de tous les métaux qui en produisent, sont quelquefois lancés à une distance de plus de 30 pieds.

La décharge la plus forte ne fond qu'en partie les fils qui ont beaucoup de longueur, & lorsqu'on a joint deux morceaux par un nœud, la fusion s'arrête toujours à ce nœud.

Lorsqu'un fil de fer est rougi par le feu électrique, il se racourcit considérablement, tel que d'$\frac{1}{4}$ de pouce sur 18 pouces. Cette observation avoit déjà été faite par M. Nairne.

Expériences sur la calcination des Métaux.

M. Van-Marum avoit déjà fait quelques expériences sur la calcination des métaux par l'étincelle électrique, dans la troisième section de son premier Ouvrage, mais il a cru devoir reprendre ce travail.

La calcination des métaux varie beaucoup, selon que l'on emploie des fils de diverses longueur & largeur. La difficulté de décrire les phénomènes qu'elle présente sans le secours des planches a engagé ce savant Physicien d'Harlem à faire graver en couleur l'effet qu'elle produit sur le papier placé sous ces fils, & son but a été parfaitement rempli dans les neuf planches jointes à son Ouvrage.

Le plomb est de tous les métaux le plus facile à calciner. Un fil de 24 pouces de longueur & d'$\frac{1}{11}$ de diamètre fut entièrement converti en chaux. La plus grande partie de cette chaux s'élève en fumée épaisse,

l'autre s'abat sur le papier, & forme des dessins à flammes nuancées de diverses couleurs. Ces couleurs doivent être attribuées aux différens degrés de calcination des métaux. C'est le sujet de la première planche.

En conduisant la matière électrique par un fil d'étain de 8 pouces de longueur & du diamètre de celui du plomb, on observe une fumée remplie de filamens, & des globules rouges qui s'élèvent dans une direction oblique, retombent & s'élèvent de nouveau plusieurs fois en laissant sur le papier des traces de couleur jaune. La planche seconde est destinée à faire voir les phénomènes de cette calcination. Il paroît que les globules rougis ont une si grande intensité de chaleur, qu'ils se calcinent à la surface après être tombés, & déposent leur chaux sur la ligne qu'ils parcourent. On peut regarder les filamens comme de la chaux d'étain subtilement divisée & qui se soutient en l'air pendant quelque tems. Ces filamens remplissent quelquefois toute la chambre.

Le fer est assez difficile à calciner. Il est plus disposé à se fondre. Il forme comme l'étain des filamens & des globules. Il laisse des traces sur le papier d'une couleur sombre rougeâtre.

Le cuivre rouge est encore plus difficile à réduire en chaux. Il faut employer des fils entièrement fins pour réussir. Il donne une couleur verte, jaune, & brune nuancée.

Le cuivre jaune se comporte d'une manière un peu différente, à raison du zinc qu'il contient. Il est en général plus facile à calciner.

L'argent ne présente aucune circonstance particulière; sa chaux est grise ou brunâtre.

L'or fournit une chaux pourpre. Il se réduit en globules; mais ce qui est digne de remarque, c'est que ces globules se calcinent à la surface tant qu'ils restent rouges; tandis que ce métal est inaltérable au feu ordinaire.

La calcination des métaux mélangés présente des phénomènes peu différens de celle des métaux simples.

M. Van-Marum cherche ensuite à expliquer la calcination des métaux. Il rejette la doctrine de Stahl pour embrasser celle qui lui est opposée.

Expériences sur la calcination des métaux dans différentes espèces d'air & dans l'eau.

Le fer, le plomb & l'étain ont très-bien fondu dans l'air phlogistiqué; mais il n'a pas été possible de les y calciner.

Le plomb se calcine plus facilement & plus complettement dans l'air pur que dans l'air atmosphérique, mais les autres métaux ne s'y calcinent pas mieux. On observe seulement que les globules de fer y acquièrent une chaleur telle, qu'ils pouvoient percer le plat d'étain sur lequel étoit placé l'appareil, quoiqu'il fût couvert d'un pouce d'eau.

Le plomb & l'étain se calcinent aussi bien dans l'air nitreux que dans l'air commun.

Il étoit très-important de s'assurer si les métaux pouvoient se calciner dans l'eau. M. Van-Marum n'a pas oublié cette expérience. Elle a réussi toutes les fois qu'il n'employoit que la huitième partie de ce qu'il en calcinoit dans l'air. Il y avoit dégagement d'un fluide élastique dont il étoit intéressant de connoître la nature; après plusieurs essais infructueux, il parvint à établir un appareil pour le rassembler; la calcination de l'étain fournit de l'air inflammable, mais il n'en put obtenir de celle du plomb. Comme il remarqua que la décharge électrique chassoit l'air contenu dans l'eau en même-tems que celui du métal & qu'ils se mêloient, notre Physicien se propose de répéter ces expériences avec de l'eau entièrement privée d'air par l'ébullition.

Observations sur les Paratonnerres.

M. Van-Marum a fait des expériences qui prouvent que lorsque le fluide électrique est forcé de passer par un conducteur trop mince, il saute à travers l'air sur un autre conducteur qui est à sa portée. Et il pose en axiomes: *Qu'un édifice ou un vaisseau n'est pas suffisamment garanti des effets de la foudre si le conducteur dont il est pourvu, n'a pas une épaisseur telle qu'il ne puisse être fondu ou rougi par elle.* Que le cuivre rouge est *le meilleur de tous les conducteurs.*

Qu'une chaîne n'est pas un conducteur aussi sûr qu'une verge continue.

Le Docteur Priestley avoit observé qu'en déchargeant une batterie de 32 pieds quarrés de verre garni par des fils minces ou des chaînes, il s'exerçoit une pression latérale bien considérable. M. Van-Marum voulut répéter l'expérience. « J'y employai, dit-il, premièrement une chaîne de » 32 pouces de longueur faite de fil de laiton d'$\frac{1}{32}$ de pouce de diamètre » & composée d'environ 200 chaînons. Je plaçai cette chaîne en ligne » droite sur une planche, & je posai sur cette chaîne plusieurs poids de » cuivre de différente pesanteur. Les plus pesans étoient de 2 onces. » Lorsque je faisois passer la décharge de la batterie par cette chaîne, tous » les poids en furent rejetés, les plus pesans même, à la distance de 4 » pouces ». Un fil de fer d'$\frac{1}{66}$ de pouce substitué à la chaîne, produisit à-peu-près le même effet. M. Van-Marum conclut de ces expériences:

Qu'il ne seroit pas sûr de placer un conducteur dans la muraille ou dans la charpente, puisque cela pourroit donner occasion aux gerçures, en cas que la foudre le frappât.

Expériences qui font voir les rapports des phénomènes électriques avec les tremblemens de terre.

Le Docteur Stukeley & le P. Beccaria ont conclu de quelques observations, que les tremblemens de terre peuvent être quelquefois produits

par le rétablissement de l'équilibre électrique interrompu; en conséquence on a cherché à produire par l'électricité les effets des tremblemens de terre. Le fluide électrique étant plus abondant dans un lieu que dans un autre, passera du premier dans le second; mais d'après l'expérience de M. Priestley, que nous venons de rapporter, si ce fluide trouve de la résistance, il exercera une grande pression latérale, & renversera tout. M. Van-Marum répéta l'expérience comme M. Priestley, & fit passer la décharge de sa batterie sur une planche flottante sur l'eau, sur laquelle planche il avoit posé plusieurs colonnes verticales qui furent renversées; mais cette expérience ne lui ayant réussi qu'une fois, il chercha à remplir le même but d'une autre manière. Il fut conduit à employer l'eau placée entre de mauvais conducteurs par les expériences précédentes, & en conséquence il mouilla les surfaces, qui se touchoient, de deux planches épaisses & chargées d'objets représentant des édifices. Lorsqu'il fit passer la décharge électrique à travers la couche d'eau, la planche supérieure fut élevée & les édifices renversés. On doit conclure de-là que lorsqu'une décharge électrique naturelle passe par un terrein qui est un mauvais conducteur, il peut élever, par la force latérale qu'il exerce, sa partie supérieure, & faire trembler tout ce qui est bâti dessus.

Expériences sur la composition de l'Acide nitreux par l'union de l'air pur & de la moffète, suivant la découverte de M. Cavendish.

La célèbre expérience dans laquelle M. Cavendish dit avoir produit de l'acide nitreux en faisant passer l'étincelle électrique à travers un mêlange d'air pur & d'air phlogistiqué ou impur, est trop intéressante pour que M. Van-Marum n'ait pas cherché à la répéter, d'autant plus qu'elle ne l'a été par aucun Physicien. Il l'a faite avec M. Paets Van-Trooftwyk. Ils prirent cinq parties d'air pur avec trois d'air atmosphérique qu'ils introduisirent dans un tube de verre d'$\frac{1}{7}$ de pouce de diamètre: les airs occupoient trois pouces du tube; le tube étoit rempli de mercure: mais ils y firent passer une certaine quantité d'alkali caustique qui étoit en contact avec l'air contenu dans le tube. Après que le rayon électrique eut parcouru cet air mêlé pendant quinze minutes, il y en eut les deux tiers d'absorbés. Ils firent passer de nouvel air dans le tube, & répétèrent la même opération jusqu'à ce que l'alkali eût absorbé 8 $\frac{1}{4}$ pouces d'air. Ils examinèrent alors jusqu'à quel degré cet alkali étoit imprégné d'acide nitreux. Ils mouillèrent pour cet effet un petit morceau de papier, & l'ayant séché ils le présentèrent au feu pour qu'il s'allumât sans s'enflammer. Par-là ils découvrirent que l'alkali avoit absorbé de l'acide nitreux, parce que ce papier brûloit en quelque manière comme du papier qui étoit imprégné avec très-peu de nitre; mais il paroissoit cependant qu'il s'en falloit beaucoup que la lessive ne fût saturée, & effectivement ils lui firent absorber beaucoup plus d'air que ne l'a dit

M. Cavendish. C'est en quoi ils different de lui; mais ils sont d'accord sur le point essentiel, savoir, la production de l'acide nitreux.

Continuation des expériences sur les chaugemens que les différentes espèces d'air subissent quand les rayons électriques les parcourent pendant quelque tems.

On mit dans un tube de verre d'$\frac{1}{6}$ de pouce de diamètre placé sur le mercure 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'air pur. Au bout de huit jours il étoit diminué d'$\frac{1}{2}$ pouces. On fit alors passer le rayon électrique par cet air pendant 30 minutes, il fut réduit à $\frac{1}{5}$ de sa quantité, & le mercure fut fortement calciné à sa surface.

Trois pouces d'air phlogistiqué mis dans le même tube fut augmenté d'$\frac{1}{8}$ après que le rayon électrique eut traversé cet air pendant 5 minutes; dans les 10 minutes suivantes il augmenta de $\frac{1}{8}$. On introduisit dans le tube un peu de liqueur caustique, pour voir si elle n'absorberoit pas quelques parties de cet air, mais il fut au contraire encore augmenté d'$\frac{1}{8}$ de pouce. Le lendemain cet air fut trouvé aussi diminué qu'il avoit été augmenté. M. Van-Marum conclut que le rayon électrique peut dilater l'air, soit par la chaleur qu'il y porte, soit par la répulsion qu'il y occasionne.

L'air nitreux éprouvé de la même manière dans un tube où on avoit mis de la lessive caustique, fut entièrement réduit en air phlogistiqué, & la lessive contenoit du nitre.

Le même air nitreux mis sur de la lessive caustique fut de même trouvé diminué & changé en air phlogistiqué après trois semaines, quoiqu'on ne l'eût pas électrisé. La matière électrique fait donc en un moment ce que la lessive caustique fait seule par le laps du tems.

L'air inflammable n'a donné aucune marque d'acide dans de semblables expériences; il a seulement été dilaté.

L'air alkalin fut augmenté de 3 à 6 pouces en 4 minutes. L'air électrisé ainsi ne fut plus absorbé par l'eau, il étoit en partie inflammable.

L'alkali volatil se conduisit absolument de la même manière.

Expériences concernant quelques météores électriques.

M. Van-Marum pour imiter des nuages a fait avec de la peau de l'amnios du veau, deux balons contenant chacun deux pieds cubiques d'air inflammable, & les ayant lestés de manière qu'ils se soutinssent dans la partie inférieure de l'atmosphère, il les électrisa l'un positivement & l'autre négativement. Ils s'élevèrent aussi-tôt, puis se rapprochèrent pour se combiner & ensuite descendre lentement.

Cette expérience explique pourquoi les nuages en s'électrisant s'élèvent, mais en même-tems ils sont dilatés. Ils deviennent plus rares, & ne

peuvent plus foutenir la même quantité de vapeurs. Ils laiffent donc échapper quelques gouttes d'eau, qui venant à rencontrer d'autres vapeurs, s'y uniffent, & finiffent par produire une grande pluie. Si le nuage a été élevé à une affez grande hauteur & dans une région très-froide de l'atmofphère, ces gouttes d'eau fe congéleront, ce qui formera la grêle.

Il chercha enfuite à imiter la foudre en petit, en plaçant à différentes diftances les unes des autres des furfaces bronzées & des cuirs dorés, difpofés de la manière qu'on peut le voir dans l'Ouvrage, & les électrifant. Il part de ces furfaces des étincelles qui repréfentent affez bien les éclairs, quand on voit un fort orage à une certaine diftance.

Cet intéreffant volume eft terminé par une expofition du fyftême de M. Lavoifier. M. Van-Marum ayant adopté ce fyftême pour expliquer les phénomènes que lui ont préfenté fes expériences, s'eft cru obligé de l'expofer aux lecteurs Bataves qui ne le connoiffent pas encore.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Lu à l'Académie des Sciences en 1785;

Par M. PINEL, *D. M.*

SUR L'APPLICATION DES MATHÉMATIQUES AU CORPS HUMAIN, ET SUR LE MÉCANISME DES LUXATIONS EN GÉNÉRAL.

ON doit avoir regret que l'application de la mécanique au corps humain n'ait point participé dans ce fiècle au mouvement général qui a porté fi loin les autres fciences phyfico-mathématiques; elle n'a (1) fait

(1) On ne doit pas craindre que je veuille renouveller les abus de ce qu'on appelle mécanifme en Médecine. Je fuis très-convaincu que c'eft un objet qu'il faut entièrement abandonner depuis les connoiffances qu'on a acquifes fur ce qu'on appelle *folidum vivum*, & fur les propriétés de la fenfibilité & de l'irritabilité. Ainfi on doit regarder comme dénuées de fondement l'application que fait Borelli de la mécanique à la circulation du fang, à la fièvre, &c. fes opinions hypothétiques fur la ftructure de la fibre mufculaire, les théories géométrico-mécaniques de Bellini fur ce qu'on appelle la dérivation & la révulfion, &c. J'en dis de même de tous les efforts qu'ont fait à cet égard Boerhaave, Sauvages & d'autres Médecins mécaniciens. Quelque refpect qu'on doive d'ailleurs à leur mémoire, je puis affurer que la partie médico-mécanique de leurs écrits infpire un mortel dégoût, quand on eft peu familiarifé avec les fublimes découvertes des Géomètres modernes. La feule production de génie qu'on puiffe citer en ce genre, eft la differtation de Jean Bernouilli fur la contraction mufculaire. On ne peut lui reprocher que d'avoir fondé fon calcul fur une ftructure hypothétique & gratuite des mufcles.

presque aucun pas depuis Borelli jusqu'à nous, pendant que l'anatomie & la mécanique prises séparément ont été entièrement renouvellées. Son Ouvrage *de motu animalium* offre donc beaucoup de théories superflues ou surannées, & il seroit à desirer que le petit nombre de vérités démontrées qu'il contient fussent présentées avec plus de précision & assujetties à une marche plus rapide. Cet Auteur si digne d'éloge ne fait d'ailleurs qu'évaluer la force des muscles, objet de pure curiosité. Il s'agit maintenant d'aller plus loin, & de s'élever à quelqu'application utile. Je commence par le mécanisme des luxations.

La marche naturelle qui paroît indiquée pour remédier à tout genre de dérangement, ne doit-elle pas être de se faire des idées justes & exactes des parties dérangées? Cette marche a été renversée à l'égard des luxations. On a donné des préceptes pour les réduire lorsque l'anatomie étoit encore dans l'enfance, & on a commencé même dès l'antiquité à introduire pour cet usage l'appareil effrayant des machines les plus compliquées. Les moyens que propose Oribase d'après d'autres Médecins anciens ne sont que des essais informes qui n'ont qu'un but vague, & qui sont dirigés sans méthode. Le moindre Anatomiste, par exemple, qui auroit quelques connoissances de mécanique pourroit-il ne point sentir le ridicule de la machine qu'il propose pour réduire la mâchoire inférieure?

Un Chirurgien célèbre dans un discours sur le Traité des maladies des os de M. Petit, semble regretter de voir tomber en désuétude les machines des anciens employées à la réduction des luxations. Il ajoute que « faute » d'étudier les Ouvrages de ces grands hommes l'on n'en a pas l'idée juste » qu'ils méritent. L'ambi, le banc d'Hippocrate, son glossocome ont » été décrits & loués par Ambroise Paré, par Dalechamps, par Fabrice » de Hilden, par Scultet, » &c. Je partage avec les autres personnes éclairées le respect qu'on doit à ces grands noms; mais je distingue les découvertes qui ont rendu ces Auteurs immortels, de celles où ils n'ont pu s'élever par les seules lumières de leur siècle. La question est d'ailleurs maintenant résolue par le fait, & la pratique des Chirurgiens qui sont habiles en anatomie prouve que toutes (1) les machines jadis employées pour réduire les luxations sont superflues. On en peut voir chaque jour des exemples à l'Hôtel-Dieu de Paris, où le Chirurgien en chef n'emploie jamais que les secours de la main.

(1) L'objet des machines appliquées à la réduction des luxations étoit de contrebalancer l'effort des muscles; mais les modernes proposent ou mettent en œuvre des moyens plus directs & bien plus commodes pour le Chirurgien & pour le malade; c'est de faire tomber dans le relâchement le système musculaire, soit par des extensions forcées & réitérées, soit en faisant garder le lit au malade, & en l'affoiblissant par la diète & des purgatifs répétés. On peut voir dans le Journal de Médecine de Londres de cette année la réduction d'une luxation de l'humérus facilitée par l'état de foiblesse & de défaillance qu'avoit produite une prise de tartre émétique.

Je ne soumettrai point ici à un examen critique les divers traités qui ont été composés sur les luxations. Je remarquerai seulement que leurs Auteurs se sont bornés en général à donner des préceptes pour les réduire & pour remédier aux accidens qu'elles peuvent faire naître, mais que l'objet primordial, qui est le développement de leur mécanisme, a été négligé, & que la Chirurgie a besoin à cet égard d'une théorie nouvelle. On en verra des preuves en parcourant les Mémoires divers que je donnerai sur chaque luxation en particulier. Je n'avancerai rien qui ne soit fondé sur des observations constatées, sur la position & la structure des parties, sur des vérités démontrées de mécanique, ou sur des pièces anatomiques préparées & propres à faire connoître l'état des luxations non réduites. Je me bornerai d'ailleurs à considérer les déplacemens des os, produits par des coups, des chûtes ou toute autre violence externe, & je n'examinerai point ceux qui proviennent d'une cause interne & d'un vice organique.

Il est bien malheureux que des gens de l'art croient pouvoir réussir dans la réduction des luxations sans avoir fait une étude particulière des articulations & du jeu respectif des os, des ligamens & des muscles qui les forment. C'est-là sans doute la source des fautes fréquentes qu'on commet, & dont je donnerai dans la suite des exemples : ce qu'il y a encore de pire, c'est que la confiance générale se porte sur la classe des renoueurs qui, entièrement dépourvus de connoissances d'anatomie, tiraillent au hasard les membres qu'ils veulent réduire, sont quelquefois heureux par leur témérité, mais exposent toujours à des tourmens vains & superflus ; & comment pourroit-il en être autrement, quand on ne met point un juste rapport entre les moyens qu'on prend & l'effet qu'il s'agit de produire ?

La mécanique appliquée à l'union des os & aux efforts des ligamens ou des muscles doit répandre le dernier degré de lumière dans l'aitiologie des luxations, puisque les os agissent comme des leviers, les ligamens comme des puissances qui contrebalancent les efforts nuisibles, & les muscles comme d'autres puissances qui tantôt empêchent le déplacement & tantôt le favorisent. Cette réunion de la mécanique & des connoissances anatomiques, n'est pas seulement nécessaire pour rendre la théorie complette & satisfaisante, elle sert encore à éclaircir des cas douteux, à établir des préceptes solides pour la réduction, & à diriger les efforts du Chirurgien avec précision & avec justesse. C'est souvent le peu de connoissances en ce genre qui éternisent les disputes. On en voit un exemple dans celle qui s'éleva autrefois au sujet de la rupture du tendon d'Achille, dont la possibilité auroit été facilement démontrée, en partant de la cinquante-troisième proposition de l'Ouvrage de Borelli.

Dans la suite des Mémoires que je me propose de publier, j'éviterai toute application de ce qu'on appelle mathématiques transcendentes,

pour

pour pouvoir être plus généralement entendu, & si j'ai besoin d'en faire usage, comme cela est nécessaire dans les recherches sur le centre de gravité du corps humain considéré dans le repos & dans le mouvement, je publierai ce Mémoire séparément, quoiqu'il ait quelque rapport avec les luxations du fémur. Toute science de faits est immense; aussi quoique je me borne à l'examen du mécanisme des luxations & aux préceptes qu'on en peut déduire pour la réduction, il restera encore plusieurs points qui ne seront bien éclaircis que par la suite des tems, & quelquefois par des hasards heureux : telles sont certaines causes compliquées qui peuvent produire les déplacemens des os, la détermination précise des signes diagnostics dans chaque cas particulier, le terme au-delà duquel on doit s'abstenir de procéder à la réduction, la manière d'être des nouvelles articulations qui se forment dans les luxations non réduites, la connoissance des cas où il y a simple distension des ligamens, ou bien rupture, &c. Quoique je puisse répondre à plusieurs de ces questions, je sens combien il reste encore de recherches à faire, & il seroit à desirer que les cas journaliers que fournit sur-tout la pratique des hôpitaux fussent examinés avec des yeux assez clair-voyans pour en tirer toutes les lumières qu'on auroit lieu d'en attendre.

Le mécanisme des luxations de la clavicule est le premier objet dont je vais m'occuper.

EXTRAIT d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, sur le mécanisme des luxations de la Clavicule.

1. Des faits constatés prouvent que la clavicule peut éprouver deux espèces de luxations; l'une à son extrémité antérieure ou sternale, & l'autre à son extrémité postérieure ou humérale. Je suppose connues la structure & la forme de la clavicule & de l'omoplate; mais je dois faire quelques considérations particulières sur leur position respective & leurs connexions.

2. Si on imagine une ligne, *Planche 1*, B C tirée depuis le centre des attaches de la clavicule au sternum jusqu'au centre de l'articulation acromiale de la clavicule, & qu'on imagine de même une ligne tirée depuis l'angle inférieur D de l'omoplate & suivant la côte inférieure D C jusqu'à l'acromion, on aura deux lignes, qui dans l'âge adulte ont à-peu-près chacune six pouces d'étendue, & qui par leur concours forment sensiblement un angle droit B C D. Si on imagine d'un autre côté une ligne tirée dans le sens de l'épine de l'omoplate, elle n'a que quatre pouces & demi de longueur, & forme avec la ligne B C un angle de 45°. On verra dans la suite l'utilité de ces considérations.

3. Dans la classe des singes on trouve à cet égard des différences marquées: la ligne B C dans le macaque, par exemple, a été trouvée d'un pouce & demi, pendant que la ligne B C est de deux pouces & demi,

& ces deux lignes ne forment guère par leur rencontre qu'un angle de 45°. Au contraire la ligne qui exprimeroit l'étendue & la direction de l'épine de l'omoplate est de la même étendue que la ligne BC, & forme sensiblement avec elle un angle droit à cause de la direction presque verticale de cette épine. On voit qu'à cet égard la situation respective de l'omoplate & de la clavicule offre une opposition marquée entre l'homme & le singe, quoiqu'il y ait d'ailleurs une parfaite analogie de forme & de structure de ces parties dans l'une & l'autre espèce. Les singes seulement paroissent avoir un avantage, soit pour la manière solide avec laquelle l'omoplate est fixée au tronc par l'action des muscles, soit à cause d'une plus grande étendue de mouvemens que peut leur permettre la clavicule.

4. La clavicule CB dans l'homme comme dans le singe, est appliquée en forme de levier sur la base F de l'apophise coracoïde qui lui sert comme d'appui, & avec laquelle elle est d'ailleurs unie par un ligament très-fort appelé coraco-claviculaire. Le bras antérieur AB de ce levier, c'est-à-dire, la partie de la clavicule comprise entre l'apophise coracoïde & le sternum offre en ligne directe quatre pouces d'étendue, tandis que l'autre bras du même levier, c'est-à-dire, AC, n'est que d'un pouce & demi. On voit d'avance que toutes les causes qui tendront à diminuer l'angle BAD, pourront produire une distension & même une rupture des ligamens & de la capsule qui unissent la clavicule à l'acromion. L'action de ces causes sera d'autant plus puissante que les deux bras du levier sont plus inégaux : en effet AC : AB :: 3 : 8.

5. L'avantage est encore à cet égard pour le singe, non-seulement à cause des mouvemens plus libres & plus étendus que conserve la clavicule sur l'omoplate, mais encore à cause d'une moindre disproportion des bras du levier AC, AB. En effet, dans le macaque j'ai observé que la clavicule ne se portoit pas seulement comme dans l'homme sur la base du bec coracoïde, mais qu'elle s'appliquoit encore sur une grande partie de cet os, en sorte que j'ai trouvé dix lignes pour la ligne AB & huit lignes pour la ligne AC, c'est-à-dire, la proportion AC : AB :: 8 : 10. Ce qui rend les luxations plus difficiles pour le singe que pour l'homme, toutes choses d'ailleurs égales.

6. Je dois encore ajouter quelques remarques sur l'angle formé par le concours des deux lignes qui représenteroient les deux clavicules, & qui se réuniroient au milieu de la partie supérieure du sternum. Ces deux lignes forment un angle très-obtus dans l'homme, & cet angle n'est susceptible que de varier très-peu. Il diminue lorsqu'une puissance quelconque fait retirer les épaules en arrière, & on éprouve alors une distension plus ou moins grande dans les ligamens sterno-claviculaires. Cette distension peut être portée jusqu'à une lésion marquée, & même jusqu'à la rupture. Cet objet va être éclairci en traitant de la luxation sternale de la clavicule.

I.

Sur le mécanisme de la Luxation sternale de la clavicule.

7. Il est bon de rappeler ici quelques notions anatomiques sur les ligamens de la clavicule. On sait que cet os est fixé au sternum par une capsule articulaire, & que cette articulation est fortifiée par les ligamens rayonnés antérieurs qui recouvrent la capsule, & dont les fibres vont en divergeant. En enlevant ainsi avec soin le tissu cellulaire de la partie postérieure de cette articulation, on observe des trousseaux ligamenteux qui vont en s'étendant en rayons se perdre à la partie postérieure & supérieure du sternum en passant sur les rebords de la facette articulaire. Le ligament inter-claviculaire résiste en outre à l'écartement des extrémités sternales des deux clavicules; mais toutes les fibres de ce ligament ne vont pas se rendre d'une clavicule à l'autre; un grand nombre se borne de part & d'autre aux deux parties supérieures de la facette articulaire du sternum, & quelques-unes seulement s'étendent d'une clavicule à l'autre.

8. Mais de tous ces ligamens le plus fort est le costo-claviculaire qui s'attache à la distance de près d'un pouce de la partie antérieure H de la clavicule & au cartilage ainsi qu'à la partie osseuse correspondante de la première côte. La direction de ses fibres est de haut en bas & de derrière en devant: elles sont seulement dans un état de tension quand la clavicule dans ses divers mouvemens naturels s'éloigne de la première côte ou qu'elle se porte en arrière: ce qu'il faut remarquer avec soin relativement au mécanisme de la luxation sternale de la clavicule.

9. Les ligamens dont je viens de parler fixent cet os sans cependant l'empêcher d'avoir une espèce de mouvement en cône: la pointe de ce cône répond au centre de l'articulation sternale de la clavicule, & sa base circulaire est décrite par l'extrémité humérale, & se trouve environ d'un pouce & demi de diamètre. Ce mouvement s'exécute de concert avec l'omoplate à l'aide des muscles moteurs de ce dernier os. Ce sont-là les bornes auxquelles la tension des ligamens de la partie sternale de la clavicule paroît pouvoir s'étendre; en sorte que lorsque les épaules sont portées en arrière & en bas autant que l'état naturel peut le permettre, les ligamens rayonnés antérieurs & le costo-claviculaire éprouvent une forte tension, & l'extrémité antérieure de la clavicule devient plus saillante & fait effort pour se porter en avant.

10. Quoique la luxation sternale de la clavicule soit très-rare, cependant la rétraction des omoplates en arrière peut être assez violente pour la produire. Dans les classes laborieuses de la société, les grands poids qu'on porte dans des hottes peuvent exposer à cet accident, avec le concours de quelqu'autre circonstance singulière. Il est vrai qu'un instinct naturel porte

l'homme à la prévenir en s'inclinant & en ramenant d'ailleurs le centre de gravité en avant ; car alors le dos porte une partie du poids facile à évaluer, si on fixoit l'inclinaison du plan ; & les épaules n'éprouvent qu'une bien moindre rétraction ; en sorte qu'on voit des hommes robustes & même des femmes porter impunément des fardeaux énormes dans leurs hottes. Une observation particulière fera connoître le concours des circonstances qui peuvent dans ce cas produire la luxation sternale de la clavicule.

11. L'été dernier (c'étoit en 1784) un boulanger chargé d'une hotte pleine de pain voulut se reposer en passant sur le pont-neuf. Il choisit une borne pour servir d'appui au poids dont il étoit chargé ; mais à cause de la forme sphérique du sommet de la pierre, la base de sa hotte glissa, & dans le moment où elle alloit l'entraîner à la renverse, il fit brusquement une flexion du corps en avant pour éviter d'être entraîné. L'effort violent qu'il fit pour contrebalancer la compression des attaches de la hotte fut immédiatement suivie d'une vive douleur à la partie supérieure & latérale du sternum avec une saillie en avant formée sous la peau par la tête de la clavicule du côté gauche. L'épaule de ce côté étoit retirée en arrière & ne pouvoit être mue sans augmenter la douleur. Le lieu où les ligamens sternaux & la capsule de la clavicule avoient été rompus, s'engorgea bientôt, & il s'y forma une espèce de tumeur qui s'étendoit aux environs. C'est dans cet état qu'il se présenta dans un des hôpitaux de la capitale pour consulter le Chirurgien-Major qui étoit alors en exercice. Ce dernier négligeant de prendre des informations exactes sur les circonstances qui avoient précédé, & ignorant d'ailleurs le mécanisme de la luxation sternale de la clavicule, ne vit dans ces symptômes qu'une tumeur qui s'étoit formée dans cette partie, & qu'il falloit tâcher de résoudre par l'application d'un emplâtre. Le malade s'en tint long-tems à ce frivole secours, toujours presque privé de l'usage de son bras & dans un état de souffrance. Le gonflement se dissipa peu-à-peu en grande partie ; mais l'extrémité antérieure de la clavicule étoit toujours fort saillante, & le bras privé de son point d'appui étoit presque sans force. Il resta près de trois mois dans cet état, & consulta diverses personnes sans en tirer aucune lumière ni aucun soulagement.

12. C'est à cette époque que j'eus occasion de le voir à la Charité où il étoit venu consulter le Chirurgien en chef. Ce dernier d'ailleurs très-habile en anatomie, fit les questions convenables, & portant la main sur la partie saillante de la clavicule, il reconnut sans peine l'existence de la luxation. Le tems propre à la réduction étoit sans doute expiré, & il y avoit à présumer que le tissu cellulaire voisin de la partie affectée avoit pris une consistance ligamenteuse, & suppléoit en partie à la fonction des ligamens qui avoient été rompus ; aussi le malade commençoit-il à reprendre un peu plus de liberté dans le mouvement du bras. Le Chirur-

gien éclairé auquel le malade s'étoit adressé en dernier lieu lui proposa de tenter encore l'application d'un bandage pour réduire & maintenir en position la clavicule; mais cet autre craignit la perte du tems ou de nouvelles souffrances. Il préféra garder son incommodité. Je laisse au Lecteur le soin de se livrer aux réflexions qu'un semblable événement fait naître.

13. L'aitiologie de la luxation sternale de la clavicule est facile à entendre, d'après ce que j'ai dit (6, 9); mais il reste à rendre sensible par des vérités prises de la mécanique, la violence de la distension qu'ont dû éprouver les ligamens sterno-claviculaires dont la rupture n'a eu lieu que d'un côté sans doute par une position particulière de la personne. Elle étoit debout lorsque tout le poids du fardeau a porté ses épaules en arrière & en bas; mais dans le même tems les muscles abdominaux sont entrés dans une forte contraction, & ont retiré brusquement le sternum & la partie inférieure de la poitrine en-devant. Les ligamens sterno-claviculaires ont été donc dans le cas d'une corde tirée en même-tems en sens opposé par deux causes puissantes. Or, Borelli fait voir, & c'est d'ailleurs une vérité facile à démontrer, que si les deux extrémités d'une corde roide & propre à être contractée sont directement tirées par deux puissances dont les momens soient égaux au moment de la résistance de la corde, la force par laquelle cette corde résiste à la traction, égale les deux puissances ensemble qui sont d'ailleurs égales entr'elles. Les ligamens sterno-claviculaires, pour ne pas être donc rompus, auroient dû avoir une force égale à la traction qu'exerçoit le poids du fardeau & à celle que pouvoit produire la contraction des muscles de l'abdomen: or, cette dernière seule est énorme si on en juge par comparaison avec celle de plusieurs autres muscles dont Borelli a évalué les puissances.

14. On a encore une autre manière de juger de la force de ces muscles en partant d'un fait connu. On sait que lorsqu'un homme est étendu à la renverse sur un plan horisontal, la seule contraction des muscles abdominaux suffit pour élever le tronc & pour vaincre la résistance qu'oppose le poids de ce même tronc, de la tête & des extrémités inférieures. En supposant ce poids total de cent livres, tel qu'il est à-peu-près dans un homme d'une stature ordinaire, & en transportant le centre de gravité de cette masse irrégulière dans la partie moyenne & interne de la poitrine, il faudroit une puissance de cent livres pour élever un pareil poids, en rendant la direction de cette puissance perpendiculaire à l'axe du corps. Il faut maintenant faire attention que la traction des muscles abdominaux qui l'emporte sur la résistance de ce poids, s'exerce presque parallèlement à l'axe du corps, & que par conséquent elle doit être immense. La difficulté de fixer avec précision la position du centre de gravité, & le degré d'inclinaison de la direction des muscles abdominaux

empêche d'évaluer avec exactitude la forte traction de ces muscles. Il suffisoit de faire voir qu'elle ne peut être que d'une très-grande étendue. Cette considération sur la force des muscles qui quelquefois concourent par leurs efforts à produire une luxation, ne doit jamais être omise: elle sert à corriger les fausses idées qu'on se formeroit de la non-possibilité de certaines luxations d'après des expériences faites dans des amphithéâtres. J'ai vu en effet des hommes très-forts pousser avec violence l'épaule d'un cadavre en arrière & en bas sans jamais pouvoir produire la luxation sternale de la clavicule.

15. On sent bien que pour réduire une pareille luxation il ne faut ni leviers, ni poulies, ni cabestan, ni enfin tout cet appareil imposant de machines compliquées qu'on a employées dans l'antiquité, même dans les cas les plus simples. La réduction consiste à faire pousser par un aide l'épaule en avant & dans un sens contraire à l'action des muscles trapèze & rhomboïde pendant que le Chirurgien lui-même comprime la partie antérieure de la clavicule & la remet en place. Le bandage qu'on applique pour maintenir la partie réduite doit remplir trois objets: fixer le bras contre le tronc en forme de maillot pendant que l'avant-bras est fléchi à angles droits, empêcher l'épaule de se porter en arrière & contenir l'extrémité luxée avec une pelote ou des compresses graduées. Je supprime les détails de ce bandage & les autres moyens connus qui sont relatifs à la conduite du malade & aux accidens particuliers qui peuvent survenir.

II.

Sur le mécanisme de la Luxation humérale ou scapulaire de la clavicule.

16. L'articulation de l'extrémité postérieure de la clavicule est non-seulement contenue par sa capsule articulaire & les ligamens qui la fortifient, mais encore cet os est attaché d'une manière plus fixe à l'omoplate au moyen du ligament qui part de la base du bec coracoïde & qui va s'attacher vers le point d'inflexion de la courbure de la clavicule. Ce dernier ligament permet cependant des mouvemens de quelques lignes d'étendue en avant, en haut & en arrière. Sa partie postérieure par sa forme triangulaire & ses attaches, limite le mouvement de rotation que la clavicule pourroit exécuter, ce qui produiroit une espèce de torsion dans la capsule acromiale & pourroit la faire rompre. L'autre partie du même ligament, qui a une forme quarrée, oppose un obstacle au trop grand éloignement de la clavicule d'avec le corps de l'omoplate.

17. Lorsque la clavicule porte sur son point d'appui, le ligament coraco-claviculaire est dans un état de relâchement, & cet os peut alors exécuter plus librement un commencement de rotation, ce qui augmente la facilité des mouvemens du bras. Il faut sur-tout remarquer

que c'eſt dans cette poſition que la capſule articulaire de la clavicule avec l'acromion eſt dans un certain degré de diſtenſion forcée. Au contraire lorſque la clavicule eſt auſſi éloignée de la baſe coracoïde que peut le permettre le ligament coraco-claviculaire, la capſule acromiale eſt dans un état de relâchement. Ces deux états oppoſés doivent être remarqués avec ſoin pour bien concevoir comment s'opère la luxation de l'extrémité poſtérieure de la clavicule.

18. Puiſque la capſule & les ligamens qui fixent la clavicule avec l'acromion s'oppoſent à la luxation, on peut les regarder comme une puiſſance placée à l'extrémité C de la clavicule conſidérée comme un levier dont le point d'appui eſt en A, & dont le plus grand bras AB qui eſt vers le ſternum eſt à l'autre AC dans le rapport de 8 à 3. (*Voyez* ce qui a été dit au commencement de ce Mémoire.) L'autre puiſſance appliquée au grand bras du levier ſera le muſcle grand pectoral qui, lorſqu'il ſe contracte, preſſe fortement la clavicule contre le bec coracoïde & met dans une diſtenſion forcée la capſule acromiale. Voilà donc d'abord la poſition de la clavicule qui peut favoriſer la luxation. Il s'agit de rechercher quel eſt le genre de mouvement de l'omoplate qui peut concourir au même effet.

19. Je dois d'abord rappeller ce qu'on entend par axe de rotation : c'eſt une ligne droite priſe dans le corps, autour de laquelle il peut ſe mouvoir. Or, on démontre en mécanique qu'un corps, de figure quelconque, a toujours trois axes principaux qui font entr'eux des angles droits & autour deſquels il peut exécuter des mouvemens de rotation (1). Cela poſé, l'omoplate conſidérée comme un corps iſolé & d'une figure déterminée peut exécuter un mouvement de rotation autour de CB, un ſecond autour de CD, & enfin un autre autour d'un troiſième axe qui ſeroit repréſenté par une ligne perpendiculaire à la planche que j'indique ici. Il s'agit maintenant d'examiner quels ſont parmi ces mouvemens ceux qui peuvent lui être imprimés dans l'état naturel & produire la rupture de la capſule acromiale. Il eſt évident d'abord que l'omoplate eſt trop immédiatement appliquée au tronc du corps pour qu'elle puiſſe exécuter un commencement de rotation autour de CD, & d'ailleurs le ligament coraco-claviculaire oppoſeroit une forte réſiſtance à la luxation. Il ne

(1) Quoique pour entendre la démonſtration de cette propoſition il faille être très-verſé dans les hautes mathématiques, cependant on peut facilement ſans ces connoiſſances, bien entendre la propoſition en s'exerçant à faire tourner des corps de figure quelconque ſucceſſivement autour de trois axes, & par conſéquent ce que j'en dis par rapport à la luxation de la clavicule eſt à la portée de tout le monde.

Ceux qui voudront en connoître la démonſtration la trouveront dans le troiſième chapitre de l'introduction à l'Aſtronomie-phyſique, par M. Couſin.

reste donc qu'à considérer les efforts qui pourroient être faits autour des deux autres axes.

20. J'ai déjà dit (2) que la ligne CB forme un angle droit avec la ligne CD. La première peut donc être regardée comme un des axes principaux autour duquel l'omoplate peut recevoir par des causes quelconques un mouvement de rotation; en sorte que l'angle formé par la ligne BC & par l'épine (2) tende à augmenter. Plusieurs puissances peuvent contribuer à cet effet pendant que la capsule acromiale & les ligamens qui la fortifient tendent à l'empêcher; mais cette résistance seule auroit un grand désavantage dans sa manière d'agir. En effet, si on prend pour centre de mouvement le milieu de la facette articulaire acromiale, la distance de ce point à la direction des fibres capsulaires & ligamenteuses est environ de deux lignes, & si on substitue à l'action du grand dentelé une puissance unique qui pousse en avant le milieu de la base de l'omoplate, la distance du centre de mouvement à la direction de cette puissance sera environ de trois pouces. Le rapport donc des distances de ces deux puissances sera celui de 2 : 36, ou bien 1 : 18. On voit avec quelle facilité la capsule & les ligamens de l'articulation acromiale seroient rompus si d'un autre côté le ligament qui unit l'apophise coracoïde avec la clavicule n'offroit une très-grande résistance au mouvement de rotation de l'omoplate autour de l'axe BC; il faut joindre à cela l'action combinée du muscle trapèze & du rhomboïde qui par leur contraction peuvent balancer l'effort du grand dentelé & celui des autres puissances étrangères. Il ne paroît pas d'ailleurs qu'une luxation humérale de la clavicule de cette sorte soit constatée par aucune observation directe.

21. Il ne reste donc plus qu'à considérer un troisième cas, c'est-à-dire, l'examen des efforts qui peuvent imprimer un mouvement de rotation à l'omoplate autour d'un troisième axe perpendiculaire aux deux autres & qui seroit représenté par une ligne tirée à angles droits sur le plan de la planche en C. Il est évident qu'au moment que ces efforts commencent à agir, l'angle BCD est diminué & que la capsule acromiale ainsi que ses ligamens sont dans une distension forcée; mais ce qui facilite la diminution de cet angle & par conséquent le danger de la luxation, est l'action simultanée des muscles releveurs de l'omoplate & en même-tems quelque chûte ou quelque coup qui tende à porter l'épaule vers la tête; car alors la clavicule & l'omoplate feront comme deux leviers BC, CD, qui forment un angle en C, & que des puissances fléchissantes tâchent de rapprocher, pendant qu'un lien qui passe à l'extérieur du sommet de cet angle & qui vient s'attacher de part & d'autre à chacun de ces leviers empêche le rapprochement de ces derniers & la diminution de l'angle. Si on pouvoit donc déterminer avec précision la direction de ces puissances fléchissantes & leurs distances du centre du mouvement, il

il feroit facile de connoître dans le cas d'équilibre leur rapport avec la résistance, c'est-à-dire, l'action des fibres capsulaires & ligamenteuses en C; mais quoi qu'il en soit de cette évaluation qu'une foule de circonstances peuvent faire varier, on voit que les ligamens qui résistent en C à la luxation, ont un très-grand désavantage, parce qu'ils agissent à une très-petite distance du centre du mouvement.

22. Une autre circonstance qui augmente dans ce cas la facilité de la rupture des ligamens en C, est la situation de la clavicule sur l'apophise coracoïde: en effet, dans les efforts de rotation de l'omoplate autour du troisième axe, la base de l'apophise coracoïde est en même-tems poussée avec violence contre la clavicule au point A, & puisque les arcs décrits suivent la raison des rayons, on aura l'arc en A: l'arc en C:: 8, 11; ce qui concourt à la rupture des ligamens en C, & d'ailleurs le ligament coraco-claviculaire qui dans les autres cas précédens opposoit un très-grand obstacle à la luxation, devient ici indifférent & de nul effet, puisque la luxation n'arrive jamais mieux que quand la clavicule reste appliquée sur l'apophise coracoïde.

23. La théorie reçoit un dernier complément de preuve, des faits observés qui constatent la luxation de l'extrémité scapulaire ou humérale de la clavicule. Je n'ai pas besoin de rappeller celle qui arriva à Galien lui-même dans le parc des exercices; le récit en est si dénué de circonstances, qu'on ne peut en tirer aucune lumière. On a rapporté d'autres observations semblables sans insister beaucoup ni sur les détails de l'accident ni sur les signes diagnostics qui peuvent faire éviter toute erreur. Je dois cependant excepter celle qui a été publiée dans le Journal de Médecine du mois de juin de cette année: elle a pour objet un homme qui en sortant d'un cabaret se laissa tomber de manière que le moignon de l'épaule droite porta sur un pavé plus haut que les autres. Son camarade fut entraîné dans sa chûte & tomba sur lui. On voit-là toutes les circonstances qui concourent à diminuer l'angle BCD, & à produire la luxation de l'extrémité scapulaire de la clavicule.

24. Les signes diagnostics sont dans ce cas-ci assignés avec beaucoup de netteté & tels qu'on devoit les attendre d'un Chirurgien très-habile en anatomie. M. Dessault s'informa d'abord des circonstances de la chûte, & il procéda ensuite à l'examen des parties. Il commença par promener un doigt sur cette clavicule de dedans en dehors, & un doigt de l'autre main sur l'épine de l'omoplate de derrière en devant: il reconnut que l'extrémité scapulaire de la clavicule faisoit une saillie considérable au-dessus de l'apophise acromion, tandis que l'extrémité scapulaire de la clavicule gauche étoit presqu'au niveau de l'apophise acromion correspondante. Pour plus grande sûreté il apprit du malade que cette disposition n'existoit point avant sa chûte. En retirant l'épaule en dehors & en pressant sur la saillie de l'extrémité scapulaire de la clavicule on la

faisoit disparoître. Ce qui ne laissoit plus de doute sur l'existence de la luxation.

25. La réduction est facile & s'opère sans effort : elle consiste à retirer l'épaule en dehors en la relevant, & à presser sur la saillie de l'extrémité scapulaire de la clavicule pour l'adapter à la partie latérale interne & supérieure de l'acromion. Pour maintenir les parties luxées & favoriser la génération d'une nouvelle capsule articulaire, je ne connois point de bandage mieux entendu que celui qu'emploie M. Dessault à l'Hôtel-Dieu, & dont on peut voir la description dans l'Ouvrage périodique que je viens de citer. Il a l'avantage de tenir l'épaule relevée, de fixer le bras d'une manière solide, & de prévenir toute espèce de dérangement.

Je publierai successivement le mécanisme des luxations des os du bras & de l'avant-bras & ainsi des autres. Il est bon que les personnes éclairées soient bien convaincues de la nécessité d'une nouvelle théorie dans ce genre. Je conviens qu'un Chirurgien habile en anatomie évite souvent l'erreur, quoiqu'il n'ait point approfondi le mécanisme des luxations; mais outre qu'il lui importeroit d'être conduit par des principes raisonnés, & qu'il peut sans cela faire lui-même des tentatives vaines & faussement dirigées dans des cas difficiles, ne doit-il pas chercher à mettre plus de cohérence dans ses procédés & à s'éclairer des lumières de la mécanique? La nécessité d'un nouveau traité des luxations est bien plus urgente pour les personnes qui se mêlent de les réduire, en se bornant à des idées vagues & confuses d'anatomie. On peut voir dans une feuille périodique (Gazette de Santé de cette année, N°. 19) un exemple des erreurs qu'on commet dans ce genre, même dans la capitale où la Chirurgie est si florissante. On doit desirer d'ailleurs que les savans qui ont une influence si puissante sur l'opinion publique puissent avoir désormais des idées fixes sur l'application de la mécanique au corps humain, & que cette branche importante de la Physique prenne enfin dans ce siècle le rang qu'elle mérite d'occuper parmi les autres sciences humaines.

MÉMOIRE

Sur la décomposition de l'Alkali volatil;

Par M. WOULFE.

En distillant le sel ammoniac avec l'acide nitreux, l'alkali volatil est décomposé; & pour cela j'ai distillé une livre d'acide nitreux obtenu par l'intermède de la glaise avec quatre onces de sel ammoniac d'Egypte

purifié par la cristallisation. L'opération a été faite dans une cornue de verre au bain de sable avec allonge & ballon tubulé.

Quand l'acide nitreux vient à être échauffé, il agit avec beaucoup de violence sur le sel ammoniac, car il se fait une violente effervescence, l'acide distille vîte & échauffe l'allonge & le ballon. Cette effervescence continue jusqu'à la fin de la cristallisation ; l'opération doit être faite à feu modéré.

Il se dégage des vapeurs nitreuses rutilantes depuis le commencement de l'effervescence jusqu'à la fin ; le tout monte liquide, & il ne reste dans la cornue qu'un gros à-peu-près de matière terreuse.

Pour prouver que l'alkali volatil du sel ammoniac étoit tout-à-fait décomposé, j'ai versé de l'acide, qui a distillé sur de l'huile de tartre par défaillance, de même que sur de la chaux vive pulvérisée, mais je n'ai pas senti la moindre odeur alkaline ; avec l'huile de tartre c'étoit de l'air fixe d'une odeur très-vineuse qui s'est dégagé ; mais pour mieux prouver cette décomposition, j'ai saturé l'acide avec l'alkali fixe de la potasse (1), & l'ayant évaporé au bain-marie à siccité, je l'ai mêlé avec l'huile de tartre par défaillance, sans appercevoir la moindre odeur d'alkali volatil ; la chaux vive n'a pas non plus donné aucune marque d'alkali volatil. J'ai aussi versé de la chaux vive mêlée avec ladite huile de tartre sur le peu de residu qui est resté dans la cornue sans appercevoir aucune marque d'alkali volatil ; ainsi on peut conclure que l'alkali volatil a été entièrement décomposé.

L'acide nitreux dans cette opération est en partie décomposé lui-même ; mais il l'est encore beaucoup plus en le redistillant ; car en le saturant avec de l'alkali fixe du tartre, on n'obtient que peu de nitre ; s'il avoit été redistillé encore une fois ou deux, il seroit probablement tout-à-fait décomposé.

Afin d'examiner l'air qui s'est dégagé pendant la distillation, j'ai ramassé dans trois différentes bouteilles, une partie de celui qui passe au commencement, vers le milieu & vers la fin de l'opération.

---

(1) J'ai d'abord employé du flux blanc dissous dans l'eau pour cette saturation, & il s'est dégagé des vapeurs nitreuses rutilantes, ce qui n'arrive pas avec l'alkali fixe de la potasse ; c'est le nitre que le flux blanc contient, qui en est la cause ; car si on dissout une partie de nitre avec quatre parties d'alkali fixe dans un peu d'eau & qu'on y mêle de l'acide du sel pur, ou celui obtenu par la glaise, il se dégage des vapeurs nitreuses, & c'est-là la résolution du problême que j'ai proposé, il y a bien des années, dans une des Magazines littéraires de Londres, de décomposer le nitre par l'acide du sel.

C'est en précipitant la matière perlée de l'antimoine avec l'acide du sel, que j'ai pour la première fois remarqué que l'acide du sel dégageoit l'acide nitreux. De l'acide du sel pur versé sur une solution d'alkali fixe privé d'air par la chaux vive, & mêlé avec la même proportion de nitre, dégage également des vapeurs nitreuses ; ainsi cette décomposition n'est pas due au mouvement de l'effervescence.

L'acide nitreux étant en partie décomposé, comme je l'ai remarqué, ces airs doivent être composés d'air nitreux & d'air pur, & de plus d'une portion d'air phlogistiqué, qui provient de la décomposition de l'alkali volatil, & c'est effectivement ce que l'expérience prouve.

Le premier air introduit dans l'eau de chaux sur le bain de mercure ne l'a point précipitée.

Trois mesures de cet air & une d'air pur ont donné pour résidu 3,54.

Une mesure du même air & une d'air nitreux ont laissé un résidu de 0,98.

L'air recueilli au milieu de l'opération a présenté à-peu-près les mêmes résultats; trois mesures de cet air & une d'air pur ont donné un résidu de 2,61.

Une mesure de cet air & une d'air nitreux ont laissé un résidu de 1,10.

Le dernier air éprouvé avec l'air pur est encore plus diminué; car trois mesures de cet air & une d'air pur ont été réduites à 1,89.

Une mesure du même air avec une d'air nitreux ont laissé un résidu de 1,27.

Ces trois espèces d'air étoient donc de l'air nitreux mêlé d'air pur & d'air phlogistiqué.

L'air qui se dégage en saturant l'acide avec l'alkali fixe de la potasse contient beaucoup d'air fixe & précipite abondamment l'eau de chaux.

Le sel ammoniac vitriolique pur fait avec l'acide vitriolique & l'alkali volatil concret du sel ammoniac traité dans la même proportion & de la même manière avec l'acide nitreux que le sel ammoniac ordinaire, n'est pas décomposé, car il reste fondu dans la cornue après la distillation de l'acide nitreux, à l'exception de quelque peu qui se sublime en fleurs à force de feu; mais si on prend du sel ammoniac ou vitriolique fait en distillant parties égales de sel ammoniac ordinaire, huile de vitriol & eau, à siccité, c'est-à-dire, jusqu'à ce que le sel commence à se sublimer, & qu'on le distille après l'avoir purifié par la cristallisation, avec de l'acide nitreux, l'alkali volatil est décomposé, & l'acide qui passe dans la distillation dissout la platine, ce qui n'arrive pas avec l'acide qu'on obtient en distillant l'acide nitreux avec le sel ammoniac vitriolique pur. Cela fait voir que l'acide vitriolique ne décompose pas tout-à-fait le sel ammoniac, & qu'on doit être sur ses gardes de ne pas employer comme matières pures les résidus des substances, comme nitre, sel marin, terre foliée, &c. qu'on distille avec l'acide vitriolique; de plus une partie de cet acide monte avec les acides nitreux & marin, de même qu'avec le vinaigre radical, ce qui est facile à prouver.

L'acide du sel qu'on obtient en distillant le sel ammoniac ordinaire avec l'acide vitriolique attaque la platine à chaud & en dissout un peu; ainsi on doit présumer qu'il est en partie déphlogistiqué.

On savoit depuis fort long-tems que le sel ammoniac ordinaire détonoit avec le nitre ; mais on n'avoit pas réfléchi que l'alkali volatil devoit par-là être décomposé. M. Bertholet ayant prouvé la décomposition de l'alkali volatil, en faisant détoner le sel ammoniac nitreux tout seul, on peut présumer qu'il se décompose aussi, quand on détonne le sel ammoniac ordinaire ou vitriolique avec le nitre.

Douze parties de cette eau régale dissolvent presqu'une partie de platine sans aucun précipité, ce qui n'arrive pas si le mêlange de l'acide nitreux & de sel ammoniac n'a pas été distillé, car pour lors une partie de la platine se précipite, comme l'a remarqué M. de Lisle. C'est probablement l'alkali volatil du sel ammoniac qui cause la précipitation ; mais ayant été décomposé par la distillation, il ne doit pas y avoir de précipité.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DE LA MARTINIÈRE,

Docteur en Médecine,

SUR QUELQUES INSECTES.

CETTE espèce de Méduse, si toutefois on ne peut en faire un genre nouveau, que j'ai dessinée sous deux attitudes différentes, *Planche II, fig. 13 & 14*, présente à-peu-près la forme d'une cornemuse ; ce n'est autre chose qu'une vessie entièrement blanche & transparente, armée de plusieurs succoirs de couleur bleue, jaunâtre à leur extrémité ; sa grande queue qui est aussi de couleur bleue paroît formée par un assemblage de petits grains glanduleux de forme applattie & unis ensemble dans toute leur longueur par une membrane gélatineuse : la partie supérieure de cette vessie présente une espèce de couture travaillée à grands, moyens & petits points alternativement : la partie allongée de cette cornemuse qui peut être regardée comme sa tête, est surmontée d'un succoir isolé ; son bord extérieur est garni par vingt-cinq ou vingt-six succoirs beaucoup plus petits que ceux qui se voyent à l'origine de sa grande queue, & dont le nombre va quelquefois jusqu'à trente. C'est à la faveur de ces derniers dont elle peut augmenter le diamètre à volonté en y introduisant une partie de l'air qu'elle contient, qu'elle se fixoit aux parois du vase où je l'avois mise, de manière que l'extrémité de quelques-uns de ces succoirs pouvoient occuper une surface de deux à trois lignes par leur épanouissement. La partie la plus mobile de cette cornemuse est sa partie allongée ou sa tête ; c'est aussi par son secours qu'elle peut exécuter différens mouvemens, au moyen

desquels elle prend des positions différentes ; mais ce changement ne peut s'opérer qu'en oblitérant, pour ainsi dire, les points de suture qui se trouvent sur la partie supérieure de son corps, & qui disparoissent quelquefois entièrement, de manière qu'elle ne présente plus qu'une ligne ridée dans cette partie.

Le corps de forme arrondie qu'on apperçoit lettre P, se trouve au milieu des grands succoirs, fixés assez solidement au corps de la cornemuse, près de sa queue. Ce n'est autre chose qu'un petit paquet gélatineux formé par un assemblage de petits globules gélatineux, du milieu desquels s'élèvent d'autres globules un peu plus considérables, ayant un petit péduncule, vers le milieu duquel est attaché un petit corps bleuâtre tourné en S de couleur bleue. J'en ai représenté deux vus à la loupe, let. R. J'en ignore absolument l'usage.

J'ai trouvé cette cornemuse le 18 novembre 1786, par 20 degrés de latitude & 179 de longitude orientale. Je l'ai encore revue très-abondamment au débarquement des îles Baschi où j'ai trouvé l'animal suivant.

Cet animal qui est vraiment de forme singulière, *fig. 15*, ressemble à-peu-près à un petit lézard (1); son corps qui est d'une substance gélatineuse un peu ferme, présente deux couleurs tranchantes, le bleu foncé, & le blanc du bel argent. Sa tête est armée de deux petites cornes gélatineuses de chaque côté ; les deux postérieures posées plus intérieurement que les deux premières. Son corps pourvu de quatre pattes ouvertes en éventails & de quelques appendices vers l'origine de la queue, se termine comme un lézard ; la partie supérieure de son dos est partagée dans toute sa longueur par une bande d'un bleu foncé ; tout le reste du corps est du plus bel argent, ainsi que le centre de ses pattes & sa partie intérieure. Cet animal doué de peu de vivacité dans ses mouvemens, reste tranquillement sur l'eau, tel que vous le voyez dans le dessin : si on vient à l'irriter avec un corps quelconque, il rentre un peu sa tête dans son corps qu'il porte en arrière, & faisant plier le centre de ses reins il se trouve aussi-tôt sens dessus dessous. Cette position a toujours été la défense qu'il a opposée à mes agaceries. Lorsqu'il veut revenir dans sa première attitude, il emploie à-peu-près le même mécanisme. Il porte alors sa tête en avant, & fléchissant le centre de son corps, il se retrouve dans sa première position qui doit être celle qui lui est la plus naturelle. La *fig. 16* le représente vu à la renverse.

Je l'ai pris, au moment d'une petite mer, au débarquement des îles Baschi.

---

(1) Il paroît se rapprocher du genre des *clio*.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. CRELL,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur différens objets de Chimie.

Helmstedt, 8 Septembre 1787.

MONSIEUR,

.... Je plains la perte d'un savant aussi respectable que M. de Morveau pour notre *phlogiston;* cependant je ne trouve pas des raisons nouvelles assez fortes pour quitter notre parti. Au contraire, ce que vous opposez aux partisans de la doctrine opposée me semble le mieux fondé, c'est-à-dire, que la même chose dont on convient pour la combustion des huiles, de la cire, &c. ait aussi lieu dans la combustiou du soufre & du phosphore: ils devroient donc alléguer des raisons palpables pourquoi ils sont fondés de nier la même chose d'un côté, quand ils la soutiennent d'un autre.... Les amis du systême stahlien sur le phlogiston vous doivent beaucoup d'obligation de tenir toujours si ferme contre le nouveau systême anti-phlogiston. Vous avez bien raison de conseiller aux amis du dernier d'affermir sur toutes choses la base chancellante de leur systême, avant que d'en exposer les détails les plus minutieux.....

M. Nanwerk a produit des cristaux artificiels métalliques, en fondant des mines riches d'argent: mine d'argent rouge, mine d'argent blanche, & mine d'argent grise, avec du fer, du plomb & quelques flux, & les laissant refroidir lentement; les uns étoient, comme les cristaux pyramido-équilatéraux de la mine d'argent gris du Hartz, l'autre un rhomboïde avec les angles tronqués, comme quelques mines de fer cristallisée... M. Schiller préfere le procédé de Schéele pour tirer le phospore des os: il les dissout dans l'acide nitreux, précipite la terre calcaire par l'acide vitriolique, & distille l'acide nitreux.... Si l'acide phosphorique est bien dépuré des corps hétérogènes, & qu'on le mêle avec de la poudre de charbon & qu'on distille, on obtient du phosphore; mais M. Schiller prétend que celui-ci peut luire sans chaleur; qu'on peut le broyer avec les mains, qu'on peut en enduire les habits, même le visage, sans se blesser; qu'il se consume sur le bois, sans donner pas même un vestige de combustion; mais que si on le chauffe, alors il s'enflamme avec bruit....

M. Bandius a fait des expériences sur l'effet de l'électricité sur le mercure; 1°. elle le change en une espèce de poudre, ensuite elle le volatilise. Si on se sert d'un autre appareil, le mercure se fige sur le verre, de façon qu'il n'en tombe pas quand on renverse le verre, & que la surface inférieure des globules de mercure est comme applattie. . . . Si on saupoudre le cuivre d'une chaux mercurielle, l'électricité réduit le mercure non-seulement, mais elle amalgame aussi le mercure avec le cuivre . . . M. Wiegleb a analysé la pierre de corne schisteuse du Duché de Schwarbourg. Il a trouvé, dans une once, de terre siliceuse 6 drachmes, terre calcaire 48 grains, magnésie 22 grains, fer 17, partie phlogistique 25. L'union très-opiniâtre, & la séparation très-difficile du fer de la terre siliciée, & la portion assez considérable de matière phlogistique; enfin, l'absence entière de la terre d'alun, caractérisent très-bien cette espèce singulière des pierres silicées composées. . . .

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. PICTET,

Professeur de Physique,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR UNE NOUVELLE SUBSTANCE MINÉRALE ET SUR LA MOLYBDÈNE.

MONSIEUR,

Je publiai l'année dernière dans les *Nouvelles de la République des Lettres* la description d'une substance que j'avois trouvée dans les glaciers de Chammouny; je la regardai alors comme formant une espèce nouvelle en lithologie, & j'en suis actuellement d'autant mieux persuadé, qu'en ayant montré un échantillon aux Minéralogistes célèbres que j'ai eu occasion de voir dans un voyage que j'ai fait cette année en Angleterre & à Paris, il m'a paru qu'elle leur étoit entièrement inconnue. Mon frère reconnut au printems dernier cette même substance dans une variété des granits roulés qui abondent dans nos environs, & j'ai vu depuis, que cette même variété de granit renferme presque toujours des cristaux isolés

ifolés de cette efpèce, on peut s'étonner qu'ils aient jufqu'à préfent échappé à l'attention des Naturaliftes.

Je rencontrai fur une des *moraines* du glacier qu'on appelle à Chammouni *glacier des bois*, un bloc confidérable détaché & compofé de quartz prefque tranfparent & de feld-fpath confufément mélangé ; ce bloc étoit recouvert dans un endroit d'une croûte légère de cette terre verte qui accompagne fouvent les criftaux de roche & qu'on regarde comme une ftéatite pulvérulente ; fur cette terre étoient couchés irrégulièrement de petits criftaux, demi-tranfparens, couleur d'hyacinthe pâle & approchant de celle des fchorls violets du Dauphiné; le plus grand d'entr'eux n'a pas 3 lignes de long, & leurs faces polies & luifantes, paroiffent avec une loupe 6 lignes de foyer, légèrement ftriées en travers & pointillées. Ils font affez fragiles & tendres; le même fchorl dont j'ai parlé, les raye facilement & le briquet les brife.

Leur criftallifation eft très-régulière & femblable dans tous ; après l'avoir bien étudiée, elle m'a paru offrir les apparences fuivantes.

C'eft d'abord un parallélipipède rhomboïdal à faces à-peu-près égales & dont l'angle aigu eft d'environ 72 degrés; on en voit la fection dans le rhombe *b h g n*, *fig. 1*, *Planche II*. Les dimenfions linéaires des figures font à-peu-près octuples de leurs correfpondantes dans les criftaux.

De l'arète *a b*, *fig. 2*, du prifme qui répond à l'angle aigu du rhombe, part l'arète *a c* d'une pyramide tétraèdre à faces oppofées très-inégales, l'angle *c a b* des deux arètes eft d'environ 115 degrés. La *fig. 2* repréfente une des moitiés du prifme projetté fur le plan *b a c e f g* qui pafferoit par fon axe *c*, par la grande diagonale *a b* du rhombe; le côté oppofé lui eft parfaitement femblable; les mêmes lettres répondent aux mêmes points dans les trois figures.

On trouve de l'autre côté de l'arète *c a*, une face femblable à celle *c i d a*, & ce font-là les deux grandes faces de la pyramide dont j'ai parlé & dont le fommet eft en *c* : leurs fections *a d*, avec les faces contigues du prifme font avec l'arète *a b* un angle d'environ 128 degrés; les ftries qu'on voit fur la face de la pyramide fe dirigent perpendiculairement à cette fection.

On prendroit au premier coup-d'œil les deux grandes faces de la pyramide pour des triangles; elles forment cependant des trapèzes dont le côté *c i* eft très-petit; le trapèze *c e m i*, avec fon femblable de l'autre côté, & dont la commune fection avec celui-ci eft *c e*, forment les deux petites faces de la pyramide dont *c* eft le fommet.

Deux autres facettes *e m f* & fa femblable, qui font triangulaires & dont la commune fection eft *e f*, forment avec les deux précédentes une feconde petite pyramide quadrilatère dont le fommet eft en *e*.

Ces criftaux, vus comme ils font repréfentés, *fig. 3*, c'eft-à-dire, projettés fur un plan perpendiculaire à celui de la *fig. 2*, & paffant par l'axe du prifme & la petite diagonale du rhombe, repréfentent affez bien

un burin rhomboïdal auquel au lieu de donner en l'aiguisant une seule face platte comme on le fait d'ordinaire, on en auroit donné deux *adic*, dont la commune section *ac* iroit du talon à la pointe du burin : ils sont couchés sur la pierre qui leur sert de matrice, de façon à présenter tous, ou l'arète *ab*, ou l'une des deux faces du prisme qui lui sont contigues, aucun d'entr'eux ne permet de voir bien à l'aise le côté *fg*, & un seul offre la pyramide à ses deux extrémités.

Le granit dans lequel on retrouve ces cristaux ensevelis, est un composé de quartz presque transparent, de schorl noir strié & lamelleux ou *horn-blende* & de pierre de corne tendre & fusible, d'un gris verdâtre & d'un tissu légèrement feuilleté ; c'est dans cette pierre de corne que se montrent les cristaux en question ; il faut quelquefois l'aide de la loupe pour les découvrir, d'autres fois ils sont très-apparens, & leur surface polie, avec la couleur d'hyacinthe pâle qui les caractérise, les fait reconnoître au premier coup-d'œil.

En les traitant au chalumeau, j'ai obtenu les résultats suivans :

Les fragmens placés à l'extrémité d'un tube de verre à la manière de M. de Saussure, mais non point enfoncés dans le verre ou étendus sur sa surface, comme le pratique M. Dodun (1), on voit sur le fragment une ébullition manifeste, mais qui semble n'attaquer que la surface, car après le refroidissement le morceau n'est que verni & assez peu défiguré ; on apperçoit dans l'émail qui le couvre, quelques traces des bulles qui ont crevé dans le refroidissement & laissé des creux circulaires : ces fragmens ne décrépitent point, & se soudent bien au verre.

Un fragment mis dans la cuiller d'argent à côté d'un bouton de sel de soude en fusion, en est d'abord saisi & disparoît, mais après le refroidissement, on le retrouve intact ou à-peu-près au centre du bouton.

Un fragment de ce même bouton mêlé d'alkali minéral & du cristal en question exposé à la flamme au bout du tube de verre, s'y résout en une masse spongieuse ou scorie verdâtre.

On obtient le même résultat avec le borax dans la cuiller, mais le fragment du bouton mêlé de cristal & de borax étant ensuite exposé à la flamme sur le tube de verre, paroît s'y étendre mieux & se transformer en un verre verdâtre ; le sel microcosmique ne l'attaque ni dans la cuiller, ni sur le verre, où le cristal s'est verni simplement comme il le fait sans fondant.

---

(1) Je ne suis point étonné qu'en procédant comme l'a fait M. Dodun (Journal de Physique, juillet & août 1787) il ait obtenu au simple chalumeau à bouche la fusion des substances regardées comme les plus réfractaires ; je serois bien plus étonné qu'il ne les eût pas fondues, car en les pulvérisant comme il l'a fait & ensevelissant les fragmens dans le verre lui-même, ce n'est point une fusion *per se* qu'on produit, c'est une fusion favorisée par le contact immédiat des fondans les plus puissans entre lesquels on sait que le verre occupe une des premières places.

Les acides ne produisent à froid aucune effervescence sur cette substance, & les cristaux ne subissent de même aucune altération par l'ébullition dans l'acide nitreux. Leur petite quantité & la rareté du morceau m'ont empêché de pousser plus loin l'analyse, mais l'ensemble de ces propriétés paroît rapprocher cette pierre du genre argillo-muriatique, si fertile en espèces, mais dans lequel les cristallisations sont plus rares que dans bien d'autres, ce qui joint à la parfaite régularité de celle-ci, peut la rendre plus intéressante.

Je trouvai dans les débris que charrie le glacier appelé *des Bossons* une très-belle cristallisation de cette substance couleur d'olive que notre célèbre Naturaliste, M. de Saussure, annonce comme une variété de feld-spath (Voyages dans les Alpes, §. 714) elle est entre-mêlée dans mon échantillon d'une très-belle amianthe soyeuse, & la base de cette amianthe & de ces mêmes cristaux est une substance d'un blanc verdâtre qui offre l'apparence de la cire blanche, & se comporte au chalumeau comme les cristaux eux-mêmes, donnant un verre plein de bulles. La cristallisation ressemble fort pour l'apparence à celle de la mine de fer spathique.

Enfin, un hasard heureux me présenta encore dans la même course vers le pied du glacier appellé *le Telifre*, de la très-belle molybdène formant des nœuds & des filons de deux à trois pouces de largeur dans un granit à petits grains de quartz feld-spath rougeâtre & quelque peu de mica; elle est recouverte en quelques endroits d'une substance verdâtre demi-transparente, striée, qu'on prendroit au premier coup-d'œil pour une variété de schorl ou d'asbeste, mais qui ne fait que se vernir très-légèrement à la plus forte flamme du chalumeau.

J'ai extrait l'acide de cette molybdène par un moyen bien simple & qui offre en même-tems un spectacle assez curieux, c'est en l'exposant en fragmens au foyer d'une lentille d'un pied de diamètre; le soufre se dissipe sous la forme d'une épaisse fumée & l'acide se cristallise en l'air à quelque distance du fragment autour duquel il forme comme une espèce de voûte ou de cage dans laquelle le fragment est renfermé comme une chrysalide dans sa coque; je recueille ces aiguilles en les balayant avec un pinceau, & le même morceau exposé de nouveau au foyer, présente le même phénomène jusqu'à son entière transformation: l'acide obtenu par cette voie est à l'abri de tout soupçon de contenir l'acide nitreux à moins qu'il ne s'y forme dans l'acte de la combustion.

M. de Saussure avoit en quelque sorte prédit la découverte de cette molybdène lorsqu'il disoit (Voyages dans les Alpes, §. 718): « Cette » réflexion me conduit à croire qu'on trouvera quelque part dans les » montagnes de Chammouny de la vraie molybdène, production très- » rare, » &c.

En revenant de Paris au mois de juillet dernier par la route d'Autun, je trouvai dans le voisinage de Saulieu, la grande route comme semée

d'assez beaux échantillons du même feld-spath cristallisé couleur de brique, que le P. Pini découvrit il y a quelques années dans la vallée de Baveno; j'ai lieu de présumer que l'existence dans cet endroit de morceaux aussi intéressans pour les amateurs de lithologie est ignorée de la plupart d'entr'eux, & que la notice que je saisis cette occasion de leur donner, ne leur sera pas indifférente.

Je suis, &c.

Genève, ce 23 Octobre 1787.

LETTRE

DE M. LE COMTE DE RAZOUMOWSKY,

Membre de plusieurs Académies,

A M. REYNIER,

SUR UNE ARAIGNÉE.

MONSIEUR,

Vous m'avez fait l'honneur de me dire l'autre jour que vous vouliez écrire à M. de la Métherie pour lui apprendre que l'araignée de Barbarie décrite par M. l'Abbé Poiret, se trouve ici. En comparant cette description avec l'insecte dont la découverte vous est due, j'ai d'abord été dans la même idée que vous, mais bientôt un examen plus scrupuleux de l'individu que vous avez eu la bonté de me donner, m'a mis à même de reconnoître que si MM. Fabricius & Poiret ne se sont pas trompés, non-seulement l'araignée de M. l'Abbé Poiret, celle de Fabricius & celle des environs de Lausanne ne sont pas les mêmes, mais elles sont de genres différens, & c'est sur quoi il est important d'éclairer le monde savant, afin d'éviter qu'une erreur de fait aussi importante ne se propage & ne se multiplie à l'infini comme tant d'autres sur-tout dans cette branche de l'Histoire-Naturelle. C'est pour vous mettre en état de vous convaincre de ces dissemblances par vous-même, que j'ai transcrit, Monsieur, de mon journal les observations suivantes.

Sur une Araignée nouvelle.

On doit la découverte de cette belle araignée à M. Reynier qui me l'a fait connoître comme étant la même que l'araignée de Barbarie de

M. l'Abbé Poiret (Journ. de Physf. août 1787, *Pl. I, fig. 3*) & que j'ai d'abord regardée comme telle. Ces deux insectes au premier coup-d'œil ont en effet de grands rapports entr'eux ; mais examinés attentivement, on reconnoît bientôt qu'ils different par un caractère essentiel, celui des yeux, qui non-seulement distingue notre insecte de celui de Barbarie, mais le renvoie tout-à-fait à une autre famille. Ses yeux au lieu d'être placés en lunule ∴∵ comme dans l'araignée de M. l'Abbé Poiret, ou sur trois lignes ⁝ ⁝ comme dans celle du cabinet de M. Banks décrite par Fabricius, les a sur deux lignes, six dans la première inférieure & deux dans la seconde supérieure qui correspondent aux deux mitoyens de la première . . : : . . On voit que cette forme d'yeux se rapproche de celle des yeux de l'araignée de M. Banks, de sorte que cette dernière, si par hasard M. Fabricius s'étoit trompé, auroit plus de rapport avec la nôtre qu'avec celle de M. Poiret. Passons maintenant à la description de celle que nous avons sous les yeux.

Description.

Nous croyons qu'on peut nommer cette araignée la plus belle en effet de nos environs, *ARANEA pulchra media maxillosa, corpore ovato oblongo, thorace villoso pilis albis, abdomine pedibusque nigris, fasciis flavis pulcherrimis ornatis.* Cette araignée (du moins les individus que j'ai vus) est beaucoup moins grosse que notre grande araignée des jardins (*Aranea diadema*, Linn.). Pour en donner les dimensions avec exactitude, il faudroit la voir vivante, parce qu'elle se gâte & s'altère beaucoup après sa mort. Son corcelet écailleux & dur, est couvert au-dessus d'un poil lanugineux blanc, & armé en devant de deux pièces noires, longues & fortes, comme la tarentule. Rien n'est plus digne de remarque dans cet insecte, que la conformation de ses yeux. Ces yeux sont placés beaucoup plus en devant de la tête qu'ils ne le sont communément, & immédiatement au-dessus des mâchoires ; ils sont réunis par un appendice en forme de bourelet, dur, écailleux, noir, & ces yeux aussi noirs, luisans & opaques, ne semblent eux-mêmes que des protubérances de l'appendice dont nous parlons, à l'exception des deux yeux latéraux de la première ligne, transparens, d'un rouge d'escarboucle qui semblent (comme on le voit dans la figure ci-dessus) n'en former qu'un seul avec les deux yeux noirs qui le précèdent, & paroissent comme des rubis enchâssés dans de l'écaille. On diroit que la nature ayant destiné cet insecte à vivre dans les broussailles, ait voulu armer sa tête pour la garantir des corps durs qu'il peut rencontrer en marchant. L'*abdomen* ou le ventre tient au thorax par un péduncule court & assez mince ; il est ovoïde un peu oblong en-dessus ; il est fassié de belles bandes transverses dont les couleurs sont très-vives

chez l'insecte vivant, mais perdent beaucoup de leur éclat après sa mort; la première bande la plus courte contre le thorax est blanche, suit une bande noire, ensuite une bande jaunâtre mêlée de blanc, encore une bande noire, puis enfin cinq à six bandes jaunes plus minces, entre-coupées de bandes noires assez larges; quelques-unes de ces bandes jaunes sont ondées & découpées à leurs bords. Les côtés du ventre (qui est comme velouté par-tout) sont d'un fauve très-brun, & le dessous noir, coupé de deux bandes jaunes longitudinales ondées, entre lesquelles il y a aussi quelques taches jaunes irrégulièrement disposées. Les mammelons de la filière sont gros & saillans, ce qui doit faire croire que le fil tissu par cette araignée doit être aussi fort & d'aussi bonne qualité que celui de l'araignée de Barbarie. Les anthènes sont très-courtes, couvertes d'un poil gris. Les jambes sont noires, couvertes d'un duvet gris à peine sensible à l'œil & de grands poils noirs, & ornées de bandes jaunes sur ce fond noir.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Au Château de Vernand, ce 28 Septembre 1787.

LETTRE

DE M. DE LUC,

Sur les Observations faites par M. DE SAUSSURE *sur la cîme du Mont-Blanc.*

Windsor, ce 8 Octobre 1787.

PERSONNE n'a pu prendre un intérêt plus vif que moi aux observations que M. de Saussure a faites sur le Mont-Blanc & au succès de la persévérance de ce célèbre Physicien à escalader la plus haute des montagnes de notre hémisphère: j'étois sûr qu'il en résulteroit de nouvelles additions aux remarques importantes que nous lui devons déjà sur les rochers des Alpes; remarques confirmées par nombre d'observations que j'ai faites dans diverses autres chaînes de montagnes, depuis la publication de mes *Lettres sur l'Histoire de la Terre & de l'Homme.* Je ne doutois point non plus, que cet intrépide voyageur ne rapportât des régions où il vouloit s'élever, des faits très importans pour la météorologie; en attendant que l'aéronautique perfectionnée y porte plus directement de bons observateurs. Mon espérance est réalisée; & j'ai de plus la satisfaction de voir, que les nouvelles observations météorologiques de M. de

Saussure confirment, comme les précédentes, plusieurs propositions renfermées dans l'Ouvrage que je viens de publier sous le titre d'*Idées sur la Météorologie* (1). De ce nombre sont le peu d'*électricité*, d'*humidité* & de *chaleur* de l'air au sommet du Mont-Blanc; le peu de différence entre les indications du thermomètre, exposé au soleil dans cet air pur, ou placé à l'ombre d'un bâton; la plus grande chaleur produite par le soleil sur un thermomètre dont la boule étoit noircie; enfin, le bleu foncé du ciel, signe de la grande pureté de l'air à ces hauteurs, dont j'avois été frappé sur le glacier de Buet. J'ai développé dans mon Ouvrage les objets auxquels ces diverses observations se rapportent; ainsi je me contente de les indiquer ici : mais il en est d'autres qui demandent des explications.

L'observation du baromètre au sommet de cette fameuse montagne, me fournit d'abord un témoignage bien intéressant en faveur des principes que j'ai établis pour la mesure barométrique des hauteurs; & elle confirme de plus, au-delà de ce que j'avois espéré, les coefficiens de ma formule. M. le Chevalier Schuckburgh, par une mesure géométrique du Mont-Blanc, avoit trouvé sa hauteur de 2257 toises au-dessus du lac, & M. Pictet la trouva ensuite de 19 toises moindre, comme le rapporte M. de Saussure. Il me paroît donc naturel de prendre pour point de comparaison, le milieu entre ces deux hauteurs : & alors, d'après le calcul qu'a fait M. de Saussure de son observation, par la formule de M. Trembley & par la mienne, la première donne 37 toises de *plus*, & la dernière ne donne que 16 toises de *moins*. Ainsi d'après ce calcul même, où je montrerai bientôt un défaut, la formule fondamentale, conclue d'un grand nombre d'observations, a déjà ici l'avantage qu'elle devoit naturellement avoir, sur celle qui en change les coefficiens, d'après un nombre d'observations beaucoup moins considérable.

M. de Saussure pense, il est vrai, qu'on peut aisément expliquer l'*excès* que donne ici la formule de M. Trembley. « Si cette formule, dit-il, ne » diminue pas assez la hauteur que donnent les logarithmes, la raison en » est évidente : la couche d'air supérieure est beaucoup plus froide autour » du Mont-Blanc qu'autour des autres montagnes, à cause des neiges & » des glaces qui l'entourent presque dès sa base. Il faut donc pour le » Mont-Blanc une correction un peu plus grande que pour les autres » montagnes ». Voici d'abord ce qu'exige à cet égard la théorie de la mesure des hauteurs par le baromètre; c'est que la température observée à la station supéreure, puisse être prise, sans erreur, pour celle de l'air à

(1) Le dernier volume de cet Ouvrage dont nous avons annoncé le premier, paroît actuellement, & se trouve, avec les deux premiers, chez la veuve Duchesne, rue Saint-Jacques. *Note des Rédacteurs.*

même hauteur au-dessus de la station inférieure : or, c'est la température peu chaude de l'air à ces hauteurs, qui conserve la neige sur les montagnes, & non la neige qui y refroidit l'air. Il est donc naturel de penser, sur-tout à l'égard d'une cime aussi isolée, qu'à moins de cause particulière, sa température doit être celle de la couche où elle s'élève : & loin que nous voyions ici une cause d'exception, un fait que nous apprend M. de Saussure montre qu'il ne pouvoit y en avoir. « Le vent, dit il, venoit » directement du nord, & il étoit incommode par son froid lorsqu'on » étoit sur le tranchant de la cîme; mais pour peu qu'on descendit du » côté du midi, on ne le sentoit absolument point, & l'on jouissoit d'une » température agréable ». Ce n'étoit donc pas la neige qui produisoit le froid de la cime; c'étoit un courant d'air : or, ce courant, qui régnoit probablement au-dessus des plaines voisines, devoit y produire, à même hauteur, la même température que sur la montagne.

C'est sans doute à cette circonstance qu'est due l'exactitude remarquable du résultat réel de ma formule, que je vais donner maintenant. Une condition essentielle de l'emploi de cette formule quand il fait du soleil, c'est que le thermomètre destiné à exprimer la température de l'air, soit exposé aux rayons de cet astre. Il ne s'agit pas du fondement physique de cette méthode, dont je traiterai ailleurs; mais seulement de ce que peut en dire ici l'expérience. Le calcul de M. de Saussure par ma formule, qui lui donne une erreur de 16 toises en *défaut*, est fait d'après des observations du thermomètre *à l'ombre*. Or, nous savons déjà, que sur la montagne, le thermomètre exposé *au soleil* s'y tenoit d'un degré plus haut que celui qui étoit *à l'ombre d'un bâton;* de plus, le thermomètre observé à Genève étoit *à l'ombre*, sans doute *d'un édifice :* & d'après mes observations je suis sûr, que la différence qui résultoit de cette circonstance étoit de plus de deux degrés. Supposons cependant qu'elle ne fût pas plus grande. Deux degrés de plus dans la plaine, & un sur la montagne, assignent à la colonne d'air une chaleur moyenne d'un degré & demi plus grande que M. de Saussure ne l'a supposée dans son calcul; & alors ma formule donne précisément la hauteur moyenne résultante des deux opérations géométriques.

M. de Saussure avoit dit au §. 343 de ses *Essais sur l'Hygrométrie*, & il le rappelle au §. 1122 de ses *Voyages dans les Alpes*, que la correction que j'ai introduite (après tant de labeur) dans cette espèce de mesure, pour les différences de *température* de l'air, « écartoit plus souvent de la » véritable hauteur qu'elle n'en rapprochoit, *comparativement* », à ce qu'il nomme « *les hauteurs telles qu'elles résultent de la simple com-* » *paraison des logarithmes des hauteurs du baromètre* »; & M. Trembley a nommé *méthode simple*, ce que M. de Saussure exprimoit ainsi. Ils avoient donc oublié, que ce qu'ils désignoient par ces expressions, constituoit une des parties fondamentales de ma formule, puisqu'elle

renferme

renferme la détermination d'une sous-tangente de la courbe des densités de l'air, fixée pour une certaine *température*, d'après l'ensemble, long-tems considéré, d'un très-grand nombre d'observations. C'est donc la détermination de cette sous-tangente, autant que celle des changemens qu'elle doit subir par les *différences de température de l'air*, que l'observation de M. de Saussure a confirmée. A quoi j'ajouterai dans une autre occasion, le témoignage des observations mêmes d'après lesquelles M. Trembley a cru devoir changer ma formule.

Une autre observation, que M. de Saussure avoit déjà projettée dans son premier voyage, mais dans laquelle il avoit été traversé, est celle de la *chaleur de l'eau bouillante*. Or, non-seulement il l'a faite cette fois-ci au sommet même de la montagne, mais il venoit de la faire au bord de la mer, pour obtenir les deux points les plus éloignés possibles sur notre hémisphère. D'après la formule que j'ai donnée (*Rech. sur les mod. de l'Atmos.* §. 961) pour déterminer le point où se tiendroit dans l'*eau bouillante*, par une hauteur donnée du baromètre, le thermomètre dont M. de Saussure a fait usage, le baromètre ayant été au sommet du Mont-Blanc à 16 p. 0 l. $\frac{144}{100}$, ce thermomètre mis dans l'*eau bouillante*, auroit dû s'y tenir à 68° 858 ; & il s'y tint à 68° 993. Cette différence est bien petite, vu sur-tout qu'il s'agit ici d'une extension assez grande de la courbe que j'avois conclue entre les limites de 28 p. 5 l. à 19 p. 8 l. L'observation de M. de Saussure au bord de la mer sort aussi un peu de ces limites en sens contraire: quand il fit son expérience, le baromètre étoit à 28 p. 7 l. $\frac{82}{160}$. Suivant ma formule, le thermomètre mis dans l'*eau bouillante* par cette hauteur du baromètre devoit s'y tenir à 81° 263 ; il s'y tint à 81° 299. Comparant ensuite les distances respectives des deux points, on voit encore que la différence des deux *chaleurs* est 12° 306 par l'observation, & 12° 405 par ma formule. Or, cet écart me paroît moindre que celui qui peut naître de l'observation même, à moins qu'on n'emploie la méthode d'observer, décrite par M. Cavendish dans les *Trans. Phil.* de l'année 1777.

En rapportant son observation hygrométrique au sommet du Mont-Blanc, M. de Saussure fait mention d'une opération préliminaire, qui consiste à renfermer ses hygromètres dans une boîte *humectée* : à l'occasion de quoi il dit en note : « Je ferai voir dans peu, combien les » objections de M. de Luc contre *cette manière* d'obtenir l'humidité » extrême sont mal fondées, & combien son nouvel hygromètre est » vicieux & trompeur ». M. de Saussure se méprend ; je n'ai rien dit contre cette manière de déterminer l'humidité extrême : je crois même qu'elle peut être bonne dans la construction de l'hygromètre de M. de Saussure, où le cheveu, alors lâche, peut s'appliquer contre les parois *humectées* de la boîte : ce qui revient à ma méthode, qui est de *mouiller* la substance hygroscopique : ce n'est donc pas sur cette opération que j'ai

élevé des doutes, c'est sur la méthode fondamentale de M. de Saussure, qui consiste à déterminer le point de l'*humidité extrême* sous une cloche qui repose sur l'eau & dont les parois sont mouillées, *sans avoir égard à la température :* & mon objection contre cette méthode, est le résultat de plusieurs expériences dans lesquelles j'ai trouvé, que sous cette cloche, l'*humidité varioit avec la température*. Je desire donc d'apprendre ce que M. de Saussure a trouvé de défectueux dans ces expériences, prêt à changer d'opinion si je me suis mépris.

A l'égard de mon hygromètre, je suppose que des deux mots ci-dessus par lesquels M. de Saussure le juge, il applique celui de *vicieux* à la construction de l'instrument, comme, par exemple, à ses *points fixes*, & celui de *trompeur* à sa *marche*, comparativement à celle de l'*humidité*. Or, en général, j'aurai obligation à M. de Saussure, de m'aider de ses avis dans l'examen critique que je continue de faire de cet hygromètre, tant en lui-même, que par comparaison avec le sien & nombre d'autres que j'ai construits & que je projette. Mais c'est principalement sur le dernier objet que je desire ses remarques : car j'ai déjà élevé des doutes sur la *marche* de tout hygromètre ; ces doutes se fortifient de plus en plus, à mesure que j'avance dans les recherches, dont j'ai expliqué le plan & le motif dans mon dernier Ouvrage. J'ai, dis-je, entrepris d'étudier les *marches* comparatives des mêmes substances que j'avois essayées autrefois, ainsi que de nouvelles substances, non par un seul *point fixe* à la comparaison dans l'air (comme je le faisois alors) mais par deux *points fixes :* & toutes les substances que j'ai déjà éprouvées, ont des *marches* différentes. On ne pourra donc pas se dispenser de faire des recherches immédiates sur la *marche* de l'*humidité* elle-même, par la même raison qui me conduisit autrefois à un travail semblable à l'égard de celle de la *chaleur*, d'après un projet de M. le Sage. M. de Saussure a déjà fait, sur la marche de l'humidité, des expériences fort ingénieuses, qui pourront servir de guide ; mais il y aura beaucoup à faire encore avant qu'elle soit déterminée avec certitude.

On ne doit point cependant imaginer, que nous soyons encore dans l'ancien chaos de l'hygrologie : car l'hygromètre a aujourd'hui des *points fixes* & une *marche déterminée ;* de sorte que maintenant une observation hygrométrique devient un fait qui pourra, par tout & en tout tems, être comparé à d'autres faits de même classe. J'ajouterai même, que si cependant il est à desirer que l'échelle de cet instrument soit déterminée comparativement à l'humidité elle-même, c'est moins pour la météorologie générale, que pour ses détails & pour la Chimie : car au premier égard, je n'ai rien trouvé jusqu'ici qui m'ait conduit à suspecter les conséquences que j'ai tirées de mes observations hygrologiques.

Il résulte de ces considérations, que ce qu'il reste à faire pour l'Hygrométrie n'a qu'un rapport éloigné avec la fixation d'un *hygromètre*, dont

les conditions générales font d'être comparable, conftant, & fufceptible de fe prêter aux divers ufages pour lefquels la Phyfique en a befoin : car l'échelle réelle de l'*humidité* étant trouvée, comparativement à un hygromètre quelconque qui réunira ces conditions, elle fera applicable à tout autre hygromètre, dont la marche correfpondante avec celui-là, fera connue. C'eft-là un de mes motifs, pour travailler à déterminer foigneufement les rapports des marches hygrofcopiques de nombre de fubftances.

Je n'ai point de prédilection pour la *baleine prife en travers ;* elle s'eft préfentée à moi dans le nombre des fubftances que j'ai imaginé d'effayer ; elle s'eft diftinguée, & fe diftingue toujours de toutes les autres, d'après les conditions que je viens d'indiquer : c'eft-là, dis-je, l'unique motif de mon choix, fortifié par une nouvelle propriété que je lui trouve, favoir, que dans les variations ordinaires de l'humidité de l'air, fa *marche* (diftincte de fa *dilatabilité* qui au refte poſsède auffi le même avantage) eft la plus grande de toutes celles que j'ai obfervées ; & fi cette *marche* n'eft pas proportionnelle à celle de l'*humidité*, ce que j'ignore, elle n'eft jamais du moins en fens contraire, comme il arrive, près de l'*humidité extrême*, à plufieurs des fubftances qui n'ont qu'une *petite* marche par les variations ordinaires de l'humidité de l'air : d'où l'on eft conduit à conjecturer, que ces dernières *marches* ne font *petites*, que parce qu'elles font fenfiblement affectées de la caufe qui rend enfin *rétrogrades* celles qui font les plus *petites*. C'eft ce que j'ai eu occafion de faire remarquer en traitant de la *marche* de quelques fubftances *thermofcopiques :* & la *baleine prife en travers* eft à l'égard des fubftances *hygrofcopiques*, ce qu'eft fous ce point de vue le *mercure* à l'égard des premières.

La *baleine prife en long* fe trouve avoir au contraire une des plus *petites marches* que j'aie encore déterminées, par les variations ordinaires de l'*humidité*, plus petite entr'autres que celle du *cheveu :* & en même-tems elle a les deux mêmes efpèces de *rétrogradations ;* l'une, qui produit les *reculs* dans les mouvemens de l'index, & l'autre, qui influe fur les points où il fe fixe. Dans la première de ces *rétrogradations*, une des propriétés de la *baleine* dont je parle, nous enfeigne en même-tems, que d'autres fubftances peuvent être affectées des mêmes caufes qui produifent des *reculs*, fans néanmoins qu'on en apperçoive : on ne les apperçoit dans la marche de cette *baleine*, que par des changemens grands & fubits, comme en la mettant dans l'eau, ou l'en retirant en tems fec : en tout autre cas de variation, le gonflement du tiffu ou fon rétréciffement, qui produifent du *reçul*, quand ils font plus tardifs que l'allongement ou le raccourciffement des fibres, s'exécutent en même-tems que ceux-ci : ce qui feroit juger que fa marche eft fimple, fi l'on n'en avoit l'analyfe, dans les cas dont je viens de parler, où il fe fait du *recul*.

Quant à la *marche rétrograde*, que quelques fubftances fe trouvent avoir aux approches de l'*humidité extrême* (comme l'eau aux approches

de sa *congélation*), toutes les saisons ne sont pas propres à la constater, parce qu'elle exige de la constance, ou du moins une marche lente, dans les degrés d'*humidité* voisins de ce point, qui n'a jamais lieu en certaines saisons, & qu'on n'obtient que difficilement par artifice. Mais nous entrons dans celle des *tems humides*, où je me propose de suivre ces expériences : j'en ai même déjà fait une première, que je vais rapporter, pour donner une idée plus distincte de ce que je cherche, à mes Lecteurs, & en particulier à M. de Saussure, qui pourroit soupçonner quelqu'illusion dans les expériences que j'ai faites à cet égard sous la *cloche humide*, sur-tout, parce que je n'ai rapporté de détails sur la *marche rétrograde* que relativement au *cheveu*.

J'ai une fenêtre bien isolée, tournée au nord-est, & donnant sur le petit parc de Windsor ; & c'est hors de cette fenêtre, à quelque distance, qu'ont été suspendus les instrumens dont je vais parler. Hier, à six heures du matin, appercevant dans le parc une légère brume, qui couvroit comme d'une gaze les arbres éloignés, j'en conclus de même que d'autres symptômes, que l'*humidité* étoit grande auprès de ma fenêtre, sans y être *extrême*. Je me proposai donc d'observer conjointement le même hygromètre de M. de Saussure, dont j'ai parlé à la fin de mon dernier Ouvrage, un hygromètre de *baleine en travers* (soit celui que je nomme *le mien*) & un hygromètre de *baleine en long*. Pour cet effet je les observai d'abord dans la chambre, avec un thermomètre de Farenheit, puis je les plaçai hors de la fenêtre : voici les observations, dans les momens propres à déterminer les *marches* respectives, supprimant ici les observations intermédiaires dont la principale utilité a été de m'avertir des momens où les *marches* changeoient.

	Mon hygr.	*Hygr. de M. de Sauf.*	*Bal. en long.*	*Therm.*
Dans la chamb.				
6 h. 29 *m.*	52.7	92.7	95.2	56
Hors de la fenêt.				
0 37	62.0	101.3	100,2	55
7 0	84.5	99.7 (*recul*)	103.2	52 $\frac{3}{4}$
0 20	84.2	99.4	103,2 (fixe)	53 $\frac{1}{4}$
La *gaze* se dissipe.				
9 25	80.0	98.3	101	55

Il falloit exposer peu de tems après, ces hygromètres à l'*humidité extrême* réelle, pour être assuré qu'ils n'avoient point subi de dérangement, & déterminer ainsi avec plus de sûreté leur marche précédente : c'est ce que je n'ai pas pu faire à l'égard de celui de M. de Saussure, parce qu'il

ne convient pas de le mettre dans l'eau, & que la boîte *humectée* n'est pas un moyen assez exact pour une telle expérience: je la ferai donc en tems de brouillard, où mes hygromètres arrivent au même point que dans l'eau; mais voici au moins la marche des deux autres instrumens qui y furent mis.

	Baleine en travers.	*Baleine en long.*
11 h. 18′ mis dans l'*eau.*		
22	98.0	103.2
46	99.5	101.2 (*recul.*)
Midi	100	100.2 (*id.*)
1 30	100	100 (*id.*)

Rien donc, dans ces expériences n'indique que la *baleine en travers* (soit mon hygromètre) marche jamais en sens contraire de l'*humidité*, ni même qu'elle tende à devenir *stationnaire* tandis que l'*humidité* augmente; ce qui est un premier point important. L'expérience nous apprendra, si au contraire sa *marche* ne s'accélère point; à quoi l'on pourroit remédier par une Table. Mais en attendant, la *grandeur de sa marche* dans cette partie de l'échelle, en même-tems qu'elle est fort utile dans l'observation, seroit seule une sûreté contre les irrégularités que l'expérience nous montre dans les *petites marches* correspondantes, savoir, les *reculs*, la tendance à devenir *stationnaire* dans les grands degrés d'humidité, & la *rétrogradation* aux approches de l'*humidité extrême*. Ainsi, ne voyant rien jusqu'à présent, qui me donne de la défiance contre cet hygromètre, j'ai conseillé à M. *Hunter* & à MM. *Nairne* & *Blunt*, constructeurs d'instrumens à Londres, de continuer d'en construire.

Fautes à corriger dans le Mémoire sur l'Hygrométrie, Cahier de juin dernier.

Page 451,	*seconde colonne verticale,*	96,1,	*corrigez:* 99,1.
452,	*troisième colonne,*	4,0,	0,4.
	sixieme colonne,	46,	49.



LA VIE DE L'HOMME

Respectée & défendue dans ses derniers momens, ou *Instruction*, *sur les soins qu'on doit aux Morts & à ceux qui paroissent l'être*, *sur les Funérailles & les Sépultures ; Ouvrage dédié au Roi.* A Paris, chez Debure l'aîné, Libraire, rue Serpente, hôtel Ferrand. 1 vol. *in*-8°.

EXTRAIT.

LA Philosophie, quoi qu'en puissent dire ses détracteurs, porte aujourd'hui un œil éclairé sur tout ce qui peut intéresser le bonheur des citoyens. Elle a jetté une masse de lumière à laquelle rien ne peut résister, & qui a fait disparoître tous les préjugés. Tout est examiné au flambeau de la raison, pesé à la balance de la justice. Ceux qui font le mal ne peuvent plus fuir le déshonneur. Poursuivis par le cri public, où pourroient-ils cacher leur honte! En vain éviteront-ils la rigueur des loix. Ils sont condamnés par l'opinion publique, cette maîtresse du monde, qui juge les princes, les grands & les petits, & ses jugemens sont irréfragables.

L'Ouvrage que nous annonçons est d'un citoyen estimable, M. Thiery, qui pénétré des grands abus qui se commettent dans sa patrie, élève sa voix avec force pour tâcher de les faire cesser. Il n'est que trop d'exemples, dit M. Thiery, des personnes dont la mort n'étoit qu'apparente, & qui ont été ensévelies toutes vivantes. On ne sauroit donc prendre trop de précautions pour constater la mort véritable; car qui ne frémit d'effroi en pensant qu'il peut être cette victime de la négligence de ceux qui l'entoureront dans les derniers momens.

Une sensibilité déplacée éloigne du mort tous ses proches, tous ses amis, enfin tous ceux à qui il fut cher. Livré à une garde-malade ou à des domestiques, on le dépouille. Une cupidité inexcusable le fait jetter sur la paille, crainte que des évacuations qui pourroient survenir ne tachent les linges, les matelas. Par-là il se trouve exposé au froid. On lui couvre le visage.... Enfin, on ôte à la nature tous les moyens pour rappeler les forces, en supposant qu'elles ne soient pas tout-à-fait éteintes. Souvent il arrive que peu d'heures après la mort on le met dans la bière, &c.

M. Thiery fait voir combien les signes d'une mort certaine sont équivoques : aussi toutes les loix chez les différens peuples ont-elles fixé un délai plus ou moins long pour ensévelir le défunt. En France ce délai n'est que de vingt-quatre heures; encore combien de fois abrège-t-on ce tems!

Notre savant Médecin peint avec force le vice de nos loix & de nos

usages à cet égard. Il s'adresse à Louis XVI, que l'on fait desirer faire le bien. Il sollicite des loix qui prescrivent de laisser le mort douze heures au moins dans son lit tenu bien chaudement, le visage découvert. Si on veut le changer de lit; qu'il soit transporté dans un autre avec les mêmes précautions, & qu'il y demeure encore douze, vingt, trente, soixante heures, suivant la nature de la maladie dont il sera mort.

M. Thiery propose qu'on construise dans chaque Paroisse des loges ou lieux de dépôt pour y recevoir & traiter convenablement les morts lorsque la pauvreté ou l'indifférence les priveroient des soins qui leur sont dûs. Enfin, on doit toujours porter le mort à la sépulture à visage découvert, parce que les spectateurs pourront s'assurer par eux-mêmes de son état.

Ce que M. Thiery propose ici pour tous les citoyens se pratique pour les princes, les grands, les ecclésiastiques. Est-ce que tous les hommes, s'écrie-t-il, ne sont pas égaux dans l'ordre de nature? Les distinctions sociales sont purement arbitraires. Celui que le sort a placé dans les dernières classes de la société est autant aux yeux du Philosophe que celui qui se trouve dans les premières; & si la fortune ne lui permet pas de donner ses soins à ses proches défunts, c'est à la société d'y suppléer.

Tout ceci est déjà pratiqué, dit M. Thiery, par ce peuple philosophe dont les loix sages consolent quelques instans l'ami de l'humanité. Il existe un lieu sur la terre où les droits de l'homme sont respectés. Dans cette île célèbre le citoyen repose tranquillement sous l'égide des loix. L'Anglois est sûr qu'on ne viendra pas troubler son repos. Il n'y a que la loi qui règne: elle veille sur tous les instans de sa vie, sur les jours mêmes de l'accusé, à qui elle a facilité tous les moyens de se justifier. Elle porte ses soins jusques sur ceux qui ne sont plus. Le mort est soigné pendant plusieurs jours comme s'il étoit encore plein de vie.... O Anglois, cherchez à porter vos loix dans tout l'univers, & non point votre puissance! Est-il une manière plus noble de régner!

LETTRE

DE M. LE COUTEULX DE PUY,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

La lecture du N°. de Septembre de votre Journal de Physique, dans lequel vous exposez quelques expériences qui paroîtroient infirmer le fait de la décomposition de l'eau, m'ayant frappé par l'accord que j'ai trouvé

entre votre ſyſtême, que je crois le ſeul véritable, & les réflexions qu'avoit déjà fait naître chez moi l'examen attentif d'un phénomène naturel que j'ai toujours regardé comme la clef de la Phyſique-chimique, j'entends l'électricité ; je vais vous en faire part.

Depuis long-tems je ſoupçonnois que l'élaſticité de l'air ne pouvoit avoir d'autre cauſe que ſa conſiſtance muſſiforme.

Depuis long-tems auſſi je regardois, ainſi que vous, le phénomène de l'électricité comme une véritable combuſtion ; la diſti[illegible]on des deux électricités, la comparaiſon du feu qui en réſulte avec la détonation des gaz vital & inflammable m'avoit conduit à penſer que l'une étoit en quelque façon à l'autre ce que ces deux airs ſont réciproquement ; c'étoit même eux, ſelon moi ; mais ils avoient un obſtacle à leur inflammation mutuelle qui n'exiſtoit pas entre les deux électricités, ou plutôt entre les deux fluides que les Phyſiciens ont vu être fluides libres non élaſtiques ; & cet obſtacle, vous nous le montrez, c'eſt l'obſtacle général à toute combuſtion ; c'eſt l'eau : ôtez le, ſoit en chaſſant ſubitement cette eau par une doſe de chaleur étrangère aſſez forte, ſoit en la ſuppoſant un moment abſente, que deviendront ces fluides libres, non élaſtiques, cette partie aérienne qui, avec l'eau qu'elle rendoit viſqueuſe, formoit ces bulles dont la chaleur ſuſpendoit intérieurement la force attractive ; il eſt conſtant que par cette force même, cette pouſſière infiniment ſubtile & par-là y étant plus ſoumiſe, ſe portera où elle ſera plus attirée, pénétrera certains corps, ſe fixera dans d'autres.

Prenons donc pour exemple ces deux fluides, je trouve qu'ils ſont plus attirés l'un par l'autre que par aucun autre corps, non qu'ils ne le ſoient bien chacun par eux-mêmes, mais ils le ſont infiniment plus l'un par l'autre par le pouvoir dont jouit le fluide déphlogiſtiqué de décompoſer le fluide inflammable non moins attractif, mais plus neutraliſé par la chaleur qui le conſtitue inflammable, à la place de laquelle il ſe ſubſtitue.

Ce pouvoir excluſif qu'a le premier fluide, qu'on appelera ſi l'on veut l'oxigène, de dégager la chaleur, lui aſſurera toutes les prérogatives qu'on lui attribue, mais non celle de faire une des parties conſtituantes de l'eau ; mais où il ira ſe fixer, il pourra bien emporter avec lui, ou attirer par la tendance à la neutraliſation une portion d'eau conſidérable qui dans beaucoup de corps, dans les métaux, par exemple, s'y trouvera auſſi-tôt à l'état de glace par le partage ſubit qu'ils feront de ſa chaleur inhérente dont ils ſe trouvent épuiſés ; & pourra en être chaſſée enſuite pendant leur réduction, unie à la partie aérienne dans l'état d'air pur. L'hydrogène de même pourra être le nom de la partie aérienne de l'air inflammable qui paſſe à travers certain corps, mais non les métaux ni flint-glaſs à la ſurface intérieure duquel elle ſe dépoſe, ſuivant, étant libre ainſi que l'oxigène, la marche des fluides électriques.

L'expérience de M. Monge vérifie encore un de mes ſoupçons, que l'union

l'union de la partie aérienne de l'air vital avec l'air inflammable produisoit l'acide aérien, soi-disant carbonique, parce qu'en effet le charbon contient le principe inflammable de l'air inflammable. Tel est, Monsieur, l'abrégé des réflexions dont je desirois vous faire part.

Je suis, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PAPILLONS d'Europe, dix-septième fascicule.

Cette belle entreprise, dont nous avons déjà annoncé les précédentes livraisons, se continue toujours avec les mêmes soins. L'amateur distingué qui préside à cette entreprise, M. Gigot d'Orcy, & ses coopérateurs distingués, MM. Carangeot, &c. ne négligent rien pour lui donner toute la perfection dont elle est susceptible.

Ichtyologie, ou *Histoire Naturelle générale & particulière des Poissons, avec des figures enluminées dessinées d'après nature; par* MARC-ELIEZER BLOCH, *Docteur en Médecine & Praticien à Berlin, Membre de la Société des Scrutateurs de la Nature de Berlin, &c. &c.* A Berlin, chez l'Auteur, & chez François de la Garde, Libraire; & à Paris, chez Croulebois, Libraire, rue des Mathurins, N°. 32.

L'Ouvrage contiendra trente-six cahiers de trois à quatre feuilles d'impression, *in-fol.* avec six figures enluminées dans chaque cahier. Il en paroît actuellement trente-un cahiers. Les cinq qui restent seront achevés au mois de mars prochain.

Le prix de chaque cahier imprimé sur papier d'Hollande est de 12 liv. grand papier, & de 10 liv. en papier ordinaire.

Abrégé chronologique pour servir à l'Histoire de la Physique jusqu'à nos jours; par M. DE LOYS, *de la Société économique de Berne:*
Materia & motus. Omnia & nihil.
Tome II, 1662 — 1676. A Strasbourg; & se vend à Paris, chez Lami, Libraire, quai des Augustins, 1787, 1 vol. *in*-8°.

Nous avons déjà parlé de cet Ouvrage utile. Les quatre derniers volumes sont sous presse, & paroîtront le plutôt possible.

Observations sur quelques avantages qu'on peut retirer des terres ocreuses, avec les moyens de les convertir en brun rouge, & d'en former des Pozzolanes propres à remplacer avec économie les étran-

gères & les nationales ; par M. CHAPTAL, *Professeur de Chimie des Etats de Languedoc, Inspecteur Honoraire des Mines du Royaume, Membre de la Société des Sciences de Montpellier, &c. &c. un Mémoire* in-4°. A Paris, chez Didot le jeune.

M. Chaptal s'occupe avec succès d'élever des manufactures en grand dans la Province de Languedoc.

Expériences & Observations sur différentes branches de la Physique, avec une continuation des Observations sur l'Air : Ouvrage traduit de l'Anglois de M. J. PRIESTLEY, *Docteur en droit, Membre de la Société Royale de Londres ; par M.* GIBELIN, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres, tome IV.*

Trahit quodcumque potest atque addit acervo. *Horace.*

Prix, 3 *liv.* 12 *sols relié.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18, 1 vol. *in*-12.

Le nom du célèbre Priestley est trop connu pour qu'il soit besoin de dire combien ce nouveau volume intéressera les savans, sur-tout ceux qui s'occupent des airs. Ils verront dans celui-ci, comme dans tous les autres, l'excellent observateur, le savant physicien infatigable à consulter la nature, & dont les travaux ont fait faire de si grands progrès à cette branche de la Physique. M. Gibelin rend un très-grand service aux savans François de traduire dans notre langue des Ouvrages aussi précieux.

Dissertation sur le Pêcher & l'Amandier, leurs différentes espèces & variétés, & principalement sur le Pêcher à fruit applati de la Chine, sur leur culture, & sur leurs propriétés alimentaires, médicinales & économiques, in-fol. *par M.* BUCH'OZ, *&c.*

Dissertation sur la Mangouste, un des arbres les plus utiles de l'Inde, tant comme aliment que comme médicament, & digne d'être transporté dans nos colonies d'Amérique, in-fol. *avec figures ; par M.* BUCH'OZ.

Dissertation sur un nouveau genre de Plantes, qui est à crin, & auquel M. GUETTARD *a donné le nom de Villars ; par M.* BUCH'OZ, in-fol. *avec figures.*

Dissertation sur une espèce de Sophora qui nous vient de la Chine, qui résiste en pleine terre pendant l'hiver, & qui a fleuri pour la première fois en France en 1779, *pour parer les bosquets & les jardins à l'angloise,* in-fol. *avec fig. par M.* BUCH'OZ.

Gallerie historique universelle ; par M. P***. *Prix,* 3 *liv.* 12 *sols : dixième livraison, contenant les portraits d'*Aristote, *d'*Astruc, *de* Caton d'Utique, *de* Charlemagne, *de* Vandyck, *de* Flechier, *de*

Madame de Graffigni, *du Maréchal* de Noailles. A Paris, chez Mérigot, Libraire, quai des Augustins; à Valenciennes, chez Giard, & chez les principaux Libraires du Royaume.

Nous avons rendu compte de cet Ouvrage dans les premières livraisons. Il se continue avec le même succès.

Joann. Ant. Scopoli, fundamenta Botanica, prælectionibus publicis accommodata. *Viennæ*, 1786, *in*-8°.

Ces principes sont rédigés avec méthode & écrits avec clarté.

M. Scopoli exhorte les Naturalistes à ne plus changer les noms établis par Linné. Cette fureur de changer les noms, trouble en effet nécessairement la science, & la rend toujours flottante & incertaine.

CAROLI LUDOVICI WILLDENOW, &c. Floræ Berolinensis Prodromus, *c'est-à-dire: Avant-coureur de la Flore de Berlin, rangé selon le système de* LINNÉ, *& les réformes de M.* TUNBERG, *par* CHARLES-LOUIS WILLDENOW, *Membre de la Société des Curieux de la Nature de Hales*. A Berlin, chez Vieweg; se trouve à Strasbourg, chez Amand Konig, & dans la Librairie académique de la même ville, 1787, grand *in*-8°. de 539 pages, avec 7 planches en taille-douce. Prix, 7 liv.

Cette Flore de M. Willdenow contient des recherches intéressantes.

Plan en relief représentant la vallée de Chammouni, la chaîne du Mont-Blanc qui la borne au sud, & celle du Breven qui la borne au nord; par M. EXCHAQUET.

Ces reliefs étant en bois sont peu pesans, & d'un transport facile. Leur prix est de 30 louis. Ceux qui desireront s'en procurer peuvent s'adresser directement à M. Exchaquet, Directeur général des fonderies du Haut-Faucigny, à Servoz, près de Salenche, dans le Haut-Faucigny.

Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen.

Dans sa séance publique du premier Août 1787, l'Académie annonça que les Mémoires présentés au concours pour le prix des Belles-Lettres, n'ayant pas rempli ses intentions, elle continue à proposer pour 1788,

« De déterminer l'influence des Loix sur les Sciences, les Lettres, les » Arts & le Commerce, & celle des Sciences, des Lettres, des Arts & » du Commerce sur les Loix ».

Le prix sera double, ou de 600 liv., soit en argent, soit en deux médailles d'or, au choix de l'Auteur couronné, dont le nom sera pro-

clamé en la séance publique du mois d'Août 1788. Le concours sera ouvert jusqu'au premier Juillet de la même année.

Les Mémoires, lisiblement écrits en françois ou en latin, seront adressés à M. *Haillet de Couronne*, Secrétaire perpétuel, sous le couvert de M. *de Maussion*, Intendant de la Généralité, ou par tout autre moyen de port franc.

Un prix extraordinaire, donné en 1786 par un des Académiciens; avoit pour objet cette question de physique:

« Les expériences sur lesquelles porte la doctrine moderne de la *chaleur* » *latente* sont-elles décisives »?

Entre les Mémoires admis au concours, la Compagnie a distingué celui qui porte pour épigraphe: *Gratâ vice veri*..... & elle lui a décerné le prix. L'ouverture du billet a fait connoître que l'Auteur est M. le Chevalier *de Soyecourt*, d'Amiens, qui pense que l'opinion de la *chaleur latente* n'est fondée que sur des expériences insuffisantes & illusoires.

Prix des Arts utiles pour 1788.

L'Académie avoit proposé pour sujet d'un prix ordinaire, dans la classe des Arts utiles, de blanchir parfaitement le coton filé pendant le trimestre de l'hiver, c'est-à-dire, depuis le premier Janvier jusqu'au 31 Mars 1787; mais il ne s'est présenté que quatre concurrens, encore l'un d'entr'eux n'a-t-il point rendu son essai à l'époque prescrite. La Compagnie propose le même prix pour 1788.

Prix proposés en 1787, *par la Société Royale des Sciences & des Arts de Metz, pour les Concours de* 1788 & 1789.

En 1785, la Société Royale a proposé pour sujet du prix à décerner cette année, la question suivante:

Est-il des moyens de rendre les Juifs plus utiles & plus heureux en France?

Elle a reçu sept Mémoires sur cette question: elle n'a pas cru pouvoir décerner le prix; il est cependant peu de ces Mémoires qu'elle ait lus sans intérêt, quelques-uns ont même fixé long-temps son attention.

Le prix proposé pour 1786, & remis au concours de la présente année, sur cette question:

« Quels sont les moyens compatibles avec les bonnes mœurs, d'assurer la conservation des bâtards, & d'en retirer une plus grande » utilité pour l'Etat »?

A été décerné au Mémoire N°. 9, portant cette devise, tirée de l'Ouvrage de M. Necker, sur l'administration des Finances de la France,

Entre tous les établissemens dus à l'esprit d'humanité, ceux dont l'utilité est le plus mêlée d'inconvéniens, ce sont à mes yeux, les maisons destinées à servir d'asyle aux enfans abandonnés. L'Auteur de ce Mémoire est M. *de Bousmard*, Capitaine au Corps Royal du Génie, en garnison à Verdun.

L'accessit a été accordé au Mémoire N°. 8, portant pour épigraphe ce vers de Piron, *La sensibilité fait tout notre génie.* Cet Ouvrage est rempli de vues infiniment recommandables pour la réforme de la constitution actuelle des Hôpitaux, & pour diriger l'emploi des biens & revenus qui y sont destinés, vers le plus grand avantage de l'humanité.

L'on a distingué dans le Mémoire N°. 10, portant cette épigraphe: *Non tam spectandum quid Romæ factum est, quàm quid fieri debeat. Leg. 12, §. de Off. Presid.*, plusieurs vues intéressantes pour l'administration des Hôpitaux, ainsi que pour la formation d'établissemens propres à procurer aux bâtards une éducation capable de les rendre plus utiles.

La Société Royale croit devoir rappeller qu'elle annonça en 1786, qu'elle adjugeroit le prix de 1788, au meilleur Mémoire sur cette question:

Quels seroient les moyens de multiplier les plantations de bois, sans trop nuire à la production des subsistances?

Enfin, elle propose pour le concours de l'année 1789, le sujet suivant:

L'Assemblée Provinciale des Evêchés comprenant divers Cantons réunis à différentes époques; on demande s'ils ont des intérêts différens, relativement aux Manufactures & au Commerce, & s'il est des moyens de concilier ces interêts?

Le Prix, pour chacun des sujets proposés, sera une médaille d'or, de la valeur de 400 liv. qui sera distribuée le jour de S. Louis, 25 Août.

Toutes personnes, excepté les Membres de la Société Royale, seront reçues à concourir pour ces prix. Les Auteurs mettront leur nom dans un billet cacheté, attaché au Mémoire qu'ils enverront, & sur ce billet sera écrite la sentence ou devise qu'ils auront mise à la tête de leur Ouvrage. Ils auront attention de ne se faire connoître en aucune manière, sans quoi leurs Mémoires ne seront pas admis au concours. Les Mémoires pourront être en françois ou en latin, & ils seront adressés, francs de port, à M. le Payen, Secrétaire perpétuel, avant le premier Juillet de chacune des années pour lesquelles les questions sont proposées.

Sujets proposés par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, pour les Prix des années 1788, 1789 & 1790.

Le sujet proposé pour la seconde fois en 1784, pour le prix double de 1787, étoit *d'assigner les effets de l'air & des fluides aériformes introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale;* mais ni les Mémoires qui furent présentés en 1784, ni ceux qui l'ont été cette année, n'ayant rempli qu'une partie des vues de l'Académie, elle a cru devoir renoncer à ce sujet, & proposer le suivant pour le prix de 1790, qui sera de 500 liv. : *Déterminer les effets de l'acide phosphorique dans l'économie animale.*

Elle avoit proposé la même année 1784, pour le prix de 1787, 1°. *d'indiquer dans les environs de Toulouse & dans l'étendue de* deux ou trois lieues à la ronde, *une terre propre à fabriquer une poterie légère & peu coûteuse, qui résiste au feu, qui puisse servir aux divers besoins de la cuisine & du ménage & aux opérations de l'Orfèvrerie & de la Chimie.*

2°. *De proposer un vernis simple pour recouvrir la poterie destinée aux usages domestiques, sans nul danger pour la santé.*

Les Mémoires qu'elle a reçus cette année, n'ayant présenté rien de satisfaisant sur ces deux questions, l'Académie s'est déterminée à les proposer de nouveau pour le prix de 1790, qui sera de cent pistoles, avec cette différence, qu'elle a cru devoir étendre *à dix lieues aux environs de Toulouse*, l'espace circonscrit par l'ancien Programme, *à deux ou trois lieues seulement.*

Elle avoit proposé dans le Programme de 1782, pour 1785, *d'exposer les principales révolutions que le Commerce de Toulouse a essuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre & détruire les obstacles, soit moraux, soit physiques, s'il en est, qui s'opposent à son activité & à ses progrès.* L'Académie n'ayant reçu que très-peu de Mémoires, elle reproposa l'année dernière le même sujet pour 1788. Le prix double sera de 1000 liv.

L'Académie propose pour sujet du prix ordinaire de 500 liv. qui sera distribué en 1789, de *déterminer la cause & la nature du vent produit par les chûtes d'eau, principalement dans les trompes des forges à la Catalane, & d'assigner les rapports & les différences de ce vent, avec celui qui est produit par l'éolipyle.*

L'Académie prie les Auteurs qui s'occuperont de ce sujet, de détailler dans des notes, ou à la fin de l'Ouvrage, les procédés des expériences que ce sujet exige & qu'ils auront tentées, afin qu'elle puisse s'assurer des résultats en les répétant.

Les concurrens adresseront leurs Mémoires à M. Castilhon, Avocat,

Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou les lui feront remettre par quelque personne domiciliée à Toulouse. Dans ce dernier cas, il en donnera son récépissé, sur lequel sera écrite la sentence de l'Ouvrage, avec son numéro, selon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adressés au Secrétaire doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au dernier jour de Janvier des années pour les prix desquelles ils auront été composés. Ce terme est de rigueur.

L'Académie proclamera, dans son assemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le prix a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Trésorier de l'Académie ne délivrera le prix qu'à l'Auteur même, qui se fera connoître, ou au porteur d'une procuration de sa part.

S'il y a récépissé du Secrétaire, le prix sera délivré à celui qui le présentera.

L'Académie, qui ne prescrit aucun systême, déclare aussi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

La Société Académique & Patriotique de Valence en Dauphiné, a tenu une séance publique le 27 Août 1787. Dom Pernety, *Secrétaire perpétuel*, après avoir ouvert cette séance par l'exposé du sujet de l'assemblée, a dit que la Société avoit tout lieu de se féliciter, comme les années précédentes, d'avoir reçu des Mémoires excellens pour le concours des prix qu'elle a décernés. La question proposée pour le sujet de celui qu'elle couronne aujourd'hui, étoit divisée en deux parties, exprimées en ces termes :

1°. *Quelle est la meilleure manière de faire & d'augmenter les engrais pour les terreins des environs de Valence, en n'employant que les matières & les productions du pays même ?*

2°. *Quelle est la méthode la plus avantageuse de faire usage de ces engrais pour la culture des grains & des prairies, ayant égard aux différentes qualités du sol, & désignant les tems les plus favorables à cet usage ?*

La Société a distingué trois Mémoires qui lui ont paru seconder ses vues patriotiques, un sur-tout auquel M. *Duvaure*, son Auteur, Membre de la Société d'Agriculture de Lyon, demeurant à sa campagne du Courier, près de Crest en Dauphiné, avoit mis pour devise : *Ex finis ubertas.*

Le second Mémoire, qui a mérité une attention particulière de la

Compagnie, & auquel elle a cru ne pouvoir refuser le premier *accessit*, a pour titre :

Arida tantùm.
Ne salutare fimo pingui pudeat sola, neve
Effœtos cinerem immundum jactare per agros.

Le billet de l'Auteur de ce Mémoire demeurera cacheté, s'il ne juge pas à propos de se faire connoître; mais on espère qu'il en décidera autrement.

Le troisième Mémoire, auquel on a pensé devoir également décerner l'*accessit*, a pour devise : *In tenui labor, at tenuis gloria;* & au-dessous de cette devise, répétée sur le billet cacheté : *Si quid boni, aperiatur; sin aliter comburatur.* Cette addition à la devise paroîtroit devoir être imitée dans tous les cas pareils, où les Auteurs des Mémoires ne dédaigneroient pas de se faire connoître. Ayant en conséquence ouvert le billet, nous y avons trouvé le nom de M. *Reynaud la Gardette.*

La question pour l'autre prix qui sera adjugé le 26 Août 1790, est telle :

Est-il utile ou désavantageux de greffer le mûrier blanc, 1°. relativement à la végétation & à la durée de cet arbre; 2°. eu égard à la vie, à la santé & à la vigueur des vers à soie dans leurs différentes mues; 3°. par rapport à la quantité, à la qualité, à la force & à la finesse de la soie?

Prix distribué & proposé par la Société Royale d'Agriculture de Laon, dans sa Séance publique du 3 septembre 1787.

Prix distribué.

La Société Royale d'Agriculture de Laon avoit annoncé, dans la séance publique qu'elle a tenue le 22 Août de l'année dernière, en présence de M. l'Intendant, que M. *le Duc de Charost*, l'un de ses Associés, avoit bien voulu faire les fonds d'un prix de 600 liv. sur les deux questions suivantes :

1°. *Quels sont les avantages qui résulteroient du desséchement des Marais du Laonnois?*

2°. *Quels sont les grains, les plantes & les arbres les plus propres à être cultivés dans les terreins qui seront desséchés?*

La Société a reçu douze Mémoires, parmi lesquels elle a distingué le N°. 7, ayant pour devise :

Labor omnia vincit improbus.... Virg.

dont l'Auteur est M. *Cretté de Palluel*, Maître de la poste aux chevaux de Saint-Denis, Seigneur en partie de Dugny, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris.

Le Mémoire qui approche le plus de celui qui est couronné, est le N°. 3, qui a pour devise :

Claudite jam rivos, pueri, sat prata biberunt. Virg.

& dont l'Auteur est M. *Levassor*, Contrôleur des Vingtièmes de la Généralité de Soissons, au Département de Crépy en Valois.

Parmi les autres Mémoires, la Société a distingué le N°. premier, portant la même devise que le précédent.

Elle a porté le même jugement du Mémoire coté N°. 10, ayant pour devise :

Tantôt son bras actif desséchant les marais,
De leurs dormantes eaux délivre les guérets.

Prix proposé.

La Société se trouvant placée dans un canton de la Province dont le vin fait le principal commerce, elle a cru que, parmi les sujets de prix qu'elle est dans le cas de proposer chaque année, elle devoit choisir ceux qui sont relatifs à la culture de la Vigne & à la façon du vin, l'une & l'autre adaptées à la nature des terres, du climat & de la température du Pays Laonnois.

La Société propose donc, pour sujet du prix de 300 liv. qu'elle distribuera dans sa séance publique qui se tiendra au mois d'Août 1788, les questions suivantes, relatives à la première division :

1°. *Quelle est l'exposition la plus avantageuse des terres à vigne, pour rendre plus rare le fléau de la gelée, soit d'hiver soit de printems ?*

2°. *Quelles sont les espèces de terres qui conviennent mieux, soit à la vigne de Provins, soit à la grosse vigne ?*

3°. *Quelles sont les espèces de vignes que l'on cultive avec le plus d'avantages dans les différens cantons de cette Province ?* (On donnera la description de ces différentes espèces de vignes, & le nom qu'elles portent dans le Pays.)

4°. *Quel est le tems le plus favorable à la plantation de la vigne, quelle préparation exige la terre avant d'être plantée en vigne ; les terreins nouvellement défrichés sont-ils propres à cette plantation ?*

5°. *Y a-t-il des moyens de préserver la vigne des accidens qu'elle éprouve de la part des insectes qui l'attaquent ? Ces insectes sont : le* man, *connu dans le pays sous le nom de* mulot, *& le* gribouri, *espèce de scarabée que l'on appelle* pointerelle *dans le pays.*

PROGRAMME de 1789.

1°. *Quelle règle doit-on suivre dans la taille de la vigne, sur le nombre d'yeux qu'il faut laisser, relativement à l'espèce de vigne, à la qualité du bois qui peut avoir été gelé l'hiver, & à la nature du terrein ; & y a-t-il une manière particulière de tailler les ceps mulotés ?*

2°. *De quelle manière doit-on provigner la vigne, à quelle profondeur doit-on enterrer le provin ; quelle règle doit-on suivre pour retirer la vigne, lorsqu'elle a été gelée au printems ?*

3°. *Dans quel terrein la greffe de la vigne convient-elle, comment & dans quel tems faut-il pratiquer cette opération, ne nuit-elle pas en général à la qualité du vin ?*

PROGRAMME de 1790.

1°. *Combien de labours doit-on donner à la vigne depuis le provignage jusqu'à la récolte ?*

2°. *Quels sont les tems les plus favorables à ces labours ?*

3°. *La crainte des gelées du printems ne doit-elle pas engager à retarder le* liage *de la vigne ?*

4°. *Quel est le tems & la meilleure manière d'ébourgeonner, de rogner & d'essurdenter la vigne, pour éviter la coulure qui pourroit être une suite de ces façons faites à contre-tems ?*

PROGRAMME de 1791.

1°. *Les engrais sont-ils absolument nécessaires à la vigne ; quelles sont les espèces d'engrais qui conviennent, soit aux différentes espèces de vignes, soit aux différentes natures de terres à vigne ?*

2°. *Lequel est le plus avantageux, ou d'enfouir le fumier, ou de le répandre seulement sans l'enfouir ?*

3°. *L'usage de la marne, des cendres de tourbe ou de houille, est-il avantageux aux terres à vigne ?*

4°. *Quel intervalle d'années doit-on mettre entre les fumages des vignes ?*

5°. *Le terrage des vignes est-il absolument nécessaire ; toute espèce de terre convient-elle à cette opération, & ne faudroit-il pas que la terre ait été, au moins pendant un an, exposée aux influences de l'air avant d'être portée dans les vignes ?*

PROGRAMME de 1792.

1°. *La fixation du ban de vendange n'a-t-il pas des inconvéniens, & ne vaudroit-il pas mieux laisser à chaque particulier la liberté de vendanger quand il le jugeroit à propos?*

2°. *L'usage d'égrapper le raisin, en tout ou en partie, est-il avantageux; ne nuit-il pas à la conservation du vin?*

3°. *Quelle est la méthode la plus avantageuse, ou de fouler dans la cuve, ou de fouler dans la foulette?*

4°. *Lequel vaut mieux, tant pour la conservation du raisin, que pour lui donner de la couleur, ou de laisser fermenter naturellement le raisin dans la cuve, ou d'empêcher la fermentation en tourmentant le raisin, opération qui ne peut que lui donner de la couleur?*

5°. *Y a-t il une règle sûre pour déterminer le moment du décuvage, toujours relatif à la température de l'air extérieur?*

PROGRAMME de 1793.

1°. *Quelle est la meilleure manière de faire le vin blanc dans le Laonnois?*

2°. *Quelles sont les espèces de pressoirs en usage dans le pays; quelle est la manière de les gouverner, & ne pourroit-on pas les perfectionner?* (Les Concurrens sont avertis que pareille question a été proposée par l'Académie de Metz, pour le prix de 1786. En conséquence, la Société desire qu'ils ne la traitent qu'autant qu'ils croiront que le modèle de pressoir qu'ils présenteront, sera plus avantageux pour le pays, que celui qui a été adopté par l'Académie de Metz.)

PROGRAMME de 1794.

1°. *Dans quel tems doit-on tirer le vin au clair; quelles sont les années où il vaudroit mieux laisser sur la lie celui qui ne doit pas voyager?*

2°. *Est-il nécessaire de soutirer le vin du Laonnois, au moment où il doit être voituré?*

3°. *Y a-t-il des moyens de conserver les vins du Laonnois, soit en cercles, soit en bouteilles, dans les caves qui ne sont pas aussi bonnes que celles de Laon? Ces moyens dépendent-ils de la façon dont le vin a été fait?*

4°. *Quel est le tems le plus favorable pour mettre le vin en bouteille?*

La Société desire que la solution de toutes ces questions soit applicable aux vignes & au vin du Laonnois en particulier; parce que le but qu'elle a en vue, en proposant ces questions, est de procurer le bien & l'avantage du pays au centre duquel elle est établie.

Société d'Emulation de Bourg en Bresse.

La Société d'Emulation de Bourg en Bresse a tenu le premier Octobre une séance publique, que M. Riboud, Secrétaire perpétuel, a ouverte par un discours dans lequel il a rendu compte de ce qui s'étoit passé de plus intéressant dans les assemblées particulières de la Société dans le courant de l'année, & donné une notice des Ouvrages qui y ont été lus, & qui sont au nombre de vingt-neuf.

Cette Société avoit proposé en 1784, pour sujet d'un prix de soixante louis, dont M. le Comte de Montrevel & l'Ordre de la Noblesse avoient fait les fonds, les questions suivantes :

1°. *Quelle seroit la manière la plus facile & la moins dispendieuse de curer la rivière de Reissouze*, (qui traverse la Bresse) *en évitant les inconvéniens, même momentanés, qui pourroient résulter de l'enlèvement de sa vase.*

2°. *Quel seroit l'emploi le plus avantageux de cette vase, pour l'engrais des prés & terres riveraines? Comment seroit-il possible de subvenir à la dépense du curage, par qui, & dans quelle proportion devroit elle être supportée?*

3°. *Déterminer une ligne de profil qui fixe irrévocablement la hauteur des* bancs graviers *des moulins situés sur la Reissouze, de manière que, sans nuire à leur travail, on donne plus de pente à ses eaux, & que les prés & terres voisines soient à l'abri de toute inondation?*

Le Secrétaire a annoncé que le prix a été adjugé au Mémoire N°. 3, ayant pour épigraphe : *Oritur sol, non diutiùs paludum incolæ vociferabunt.* L'Auteur est M. Aubry, Inspecteur général des Ponts & Chaussées, Associé libre de la Société, & de diverses Académies, couronné l'année dernière par celle de Toulouse. La Société l'a invité à publier son Mémoire, qui réunit les moyens les plus simples aux recherches les plus profondes.

Un autre Mémoire, ayant pour épigraphe ces mots castillans : *Mal dentrò que fueras*, a obtenu l'accessit. Il est de M. le Chevalier de Montrozard, Lieutenant-Colonel d'artillerie. Cet Ouvrage, qui contient

menté & développé par le célèbre BERGMAN. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, 1 vol *in*-8°.

Les noms des Scheffer, des Bergman, sont trop connus pour qu'ils ne soient pas un sûr garant de l'utilité de ce Traité.

De Bononiensi Scientiarum & Artium Instituto atque Academia, Commentarii : tomus sextus. *Bononiæ, ex Typographia Lælii à vulpe*, 1 *vol.* in-4°.

Il y a douze ans que le célèbre Institut de Bologne publia le cinquième volume du Recueil de ses Mémoires. Cette illustre Compagnie vient enfin de faire paroître le sixième, qui contient d'excellens Mémoires sur les différentes parties de l'Histoire-Naturelle, de la Physique & des Mathématiques.

Transactions of the Society, &c. *c'est-à-dire*, *Transactions*, ou *Mémoires de la Société instituée à Londres pour l'encouragement des Arts, Manufactures & Commerce, avec les Prix proposés cette année*, 1787 : 1 *vol.* in-8°. *tome V*. A Londres, de l'Imprimerie de T. Wilkins.

Les arts, les manufactures & le commerce étant une des principales sources de la richesse de l'Angleterre, d'excellens patriotes, parmi lesquels on compte les gens les plus distingués par leurs talens, leurs mérites, & les services qu'ils ont rendus à la patrie, se sont réunis pour les encourager. Ils proposent des prix considérables sur différens objets qui y sont relatifs, & les publient ensuite.

Errata.

Dans le dernier Cahier, page 271, ligne 31, de mon Essai sur la Nomenclature chimique, Louis XII, *lisez* Louis XI.

Et page 284, ligne 10, à l'article ammoniac. *On m'a fait observer que ce mot* ammoniac *ou* sel ammoniac *présenteroit toujours un équivoque, & pourroit le faire confondre avec le sel marin ammoniacal ; c'est pourquoi je crois qu'il vaut mieux dire* alkali ammoniacal, *d'autant mieux que j'ai conservé à chaque substance son nom générique, comme aux terres, aux acides, aux airs, &c.*



TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

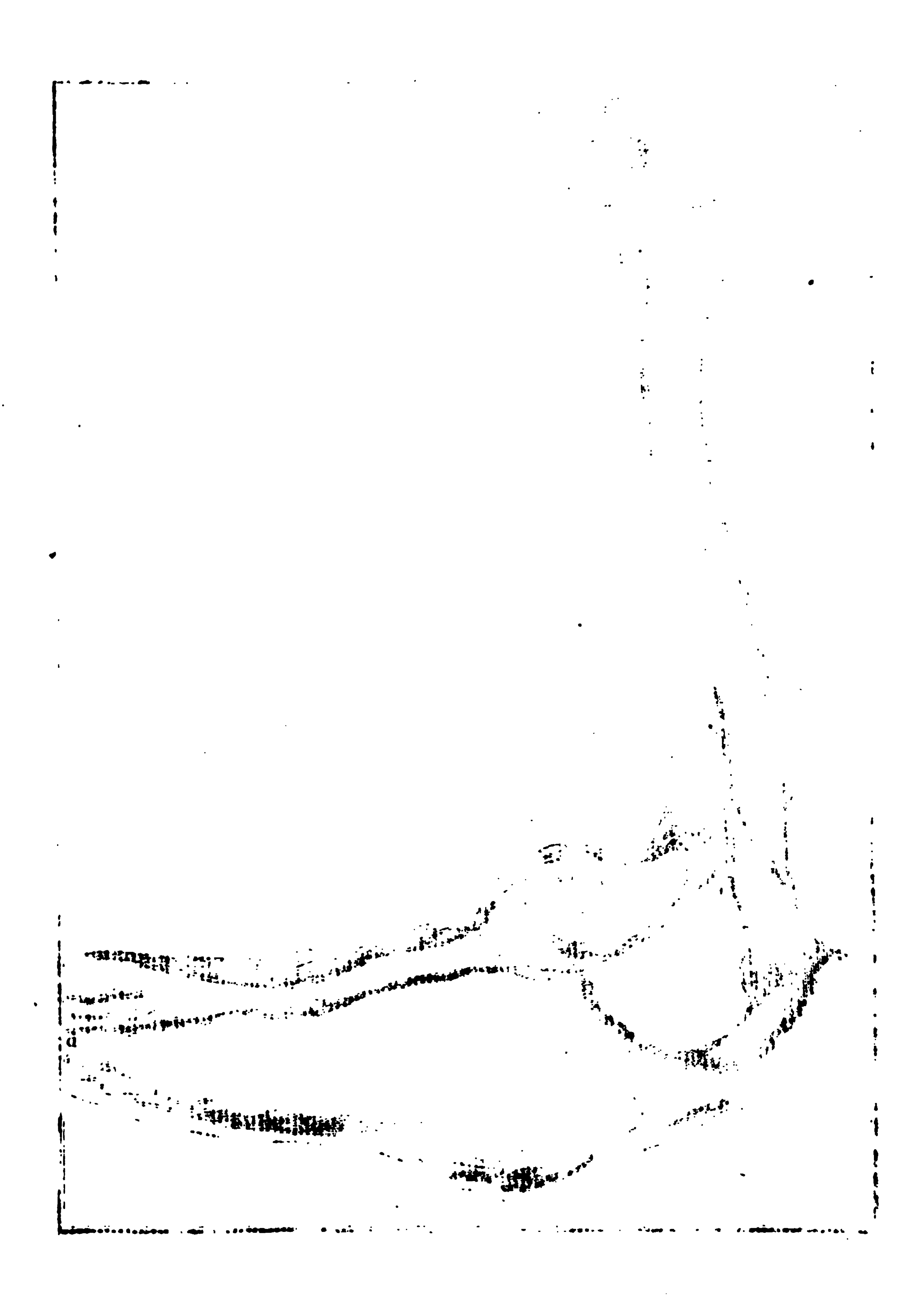
APPROBATION.

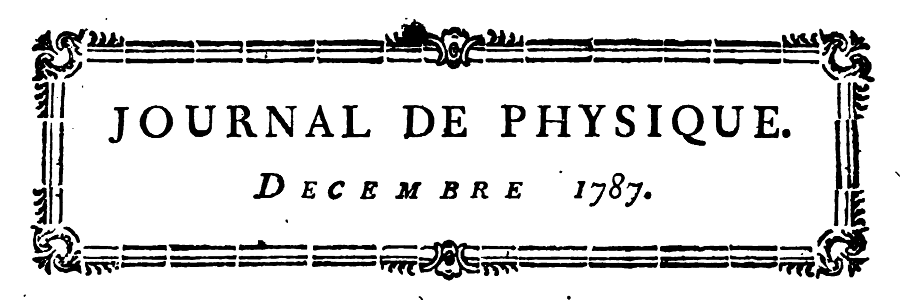
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Novembre 1787.

VALMONT DE BOMARE.



Novembre 178
P. 553.





JOURNAL DE PHYSIQUE.

DECEMBRE 1787.

DES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA THÉORIE DE L'ÉLECTRICITÉ,

Par M. ÆPINUS :

Extrait de l'Ouvrage de M. l'Abbé HAÜY.

LA théorie de M. Æpinus étant peu connue, nous croyons faire plaisir à nos Lecteurs que de la leur présenter telle que M. l'Abbé Haüy vient de nous la donner dans son Exposition raisonnée que nous avons annoncée.

1. Toute cette théorie de l'électricité est fondée sur les deux principes suivans, qui servent également de base à celle de M. Franklin.

Les molécules de la matière électrique se repoussent les unes les autres, même à des distances considérables.

Ces mêmes molécules sont attirables par tous les corps connus (*a*).

2. Le fluide électrique, par une suite de l'extrême subtilité de ses parties, est capable de pénétrer toutes sortes de corps; mais il y a de grandes différences entre les corps relativement à cette qualité. Ceux qui ne sont point électriques par eux-mêmes, appelés corps *an-électriques*, livrent un libre passage à la matière électrique; au lieu que les corps qui s'électrisent par frottement, ou *idio-électriques*, suivant Franklin, ne laissent point passer la matière électrique. M. Æpinus pense qu'elle y passe, par exemple, dans le verre, mais avec beaucoup de difficulté.

(*a*) « Il est très-vraisemblable, dit M. l'Abbé Haüy, que quand la nature de ces » phénomènes sera mieux connue, on découvrira qu'ils dépendent des actions simul- » tanées de deux fluides, tels que les molécules de chacun auroient la propriété de se » repousser mutuellement, & en même-tems celle d'attirer les molécules de l'autre » fluide, en sorte que l'un des deux feroit la fonction que M. Æpinus attribue aux » molécules propres des corps ». Plusieurs savans ont déjà cru appercevoir dans certains phénomènes de l'électricité des circonstances qui annoncent l'existence de deux fluides. M. de la Métherie regarde le fluide électrique comme une espèce d'air inflammable composé de feu & d'air; M. de Saussure le regarde comme composé de feu & de quelqu'autre principe qui ne nous est pas encore connu. Ce seroit, dit-il, un fluide analogue à l'air inflammable, mais infiniment plus subtil.

3. Chaque corps a une certaine quantité d'électricité qui lui est propre, & que l'on peut appeler sa *quantité naturelle* d'électricité. Cette quantité est proportionnée à la masse.

4. On dit d'un corps qu'il est électrisé *positivement* ou *en plus* lorsqu'il a plus que sa quantité naturelle d'électricité, & qu'il est électrisé *négativement* ou *en moins*, lorsqu'il a moins que sa quantité naturelle.

5. Les différens phénomènes qui dépendent de l'action du fluide électrique, peuvent se réduire en général à deux classes. La première comprend ceux où le fluide passe d'un corps dans un autre, qui en a une moindre quantité. Les phénomènes de la seconde classe, sont ceux où les corps eux-mêmes ont des mouvemens progressifs, par lesquels ils s'approchent ou s'écartent les uns des autres. M. Æpinus expose d'abord les loix que suit la matière électrique, dans les cas qui appartiennent à la première classe, comme étant les plus simples.

6. Supposons un corps qui ait reçu une certaine quantité de fluide électrique au-dessus de sa quantité naturelle, ou qui soit électrisé positivement (4). Il s'agit de déterminer l'action du fluide sur une molécule électrique, située auprès de la surface du corps. Tant que ce corps étoit dans son état naturel, la force attractive de sa matière propre, à l'égard de la molécule dont il s'agit, étant égale à la force répulsive que son fluide exerçoit sur cette même molécule (3), ces deux forces se faisoient équilibre, & la molécule restoit immobile auprès de la surface du corps, sans être attirée ni repoussée. Mais à cause de l'accroissement qu'a reçu le fluide renfermé dans le corps, la force répulsive de ce fluide se trouve elle-même augmentée; & alors son action l'emportant sur celle de la force attractive, la molécule est repoussée en raison du surcroît de fluide ajouté à la quantité naturelle.

Les autres molecules situées auprès de la surface du corps, étant dans le même cas que celle dont il s'agit, la couche entière formée par ces molécules sera repoussée, & forcée de s'éloigner du corps, à moins que quelqu'obstacle ne s'y oppose. Si l'on conçoit tout le fluide renfermé dans le corps, comme divisé en une multitude de couches concentriques, il sera facile de voir que celles de ces couches, qui seront situées vers la surface du corps, s'écarteront successivement du centre; en sorte qu'il se fera un *effluvium* continuel de matière électrique, jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli, ou que le corps n'ait plus que sa quantité naturelle de fluide.

7. Concevons maintenant un autre corps, qui ait perdu une partie de sa quantité naturelle d'électricité, ou qui soit électrisé négativement. Alors la force répulsive du fluide sur une molécule située près de la surface du corps, étant inférieure à la force attractive de la matière propre de ce corps, par rapport à la même molécule, l'attraction exercera sur celle-ci une partie de son action; d'où l'on conclura, par un raisonnement sem-

blable à celui que nous avons fait pour le cas d'une électricité positive (6), qu'il y aura une affluence continuelle de matière électrique dans le corps, jusqu'à ce qu'il ait recouvré sa quantité naturelle d'électricité.

8. Il peut y avoir deux causes qui s'opposent aux effets que nous venons de décrire, l'une interne, & l'autre extérieure. La première aura lieu, si le corps est du nombre de ceux qu'on appelle *idio-électriques* (2). Car le fluide ne pouvant se mouvoir qu'avec beaucoup de difficulté à travers ces sortes de corps, son effluence dans le premier cas, & son affluence dans le second, en seront sensiblement retardées. L'autre cause est celle qui provient de la nature des corps environnans, dans le cas où ceux-ci sont pareillement idio-électriques, tels qu'un air bien sec. La résistance que ces corps opposent au mouvement de la matière électrique, produira dans les effluences & affluences dont nous avons parlé, un retard semblable à celui que peut occasionner la nature même du corps électrisé. On voit par-là pourquoi, toutes choses égales d'ailleurs, l'électricité d'un corps se maintient plus long-tems, lorsque ce corps, ou ceux qui l'environnent, sont du nombre des corps électriques par eux-mêmes.

9. Les conducteurs des machines électriques nous fournissent une application simple de ces principes, par rapport aux corps an-électriques. Dans la machine ordinaire à plateau, les coussins qui frottent ce plateau, lui transmettent sans cesse une portion du fluide électrique qu'ils renferment en eux-mêmes, & dont les pertes se réparent aux dépens de celui des corps voisins, avec lesquels ces coussins sont en communication. Le fluide est ensuite enlevé au plateau par les pointes situées aux deux extrémités des branches du conducteur, qui par-là se trouvent électrisées positivement. Le support de verre, qui soutient le conducteur, & qui est du nombre des corps idio-électriques, empêche, par l'obstacle qu'il oppose à la propagation de la matière électrique (2), que le fluide ne s'échappe de ce côté, & si l'air environnant est très-sec, le conducteur conservera pendant un instant le fluide qui s'y trouve répandu par excès, au moment où l'on cesse de faire tourner le plateau entre les coussins. Alors, si l'on présente une pointe déliée de métal, à une petite distance de ce conducteur, on verra paroître une petite étoile lumineuse, & fort courte, qui indique, comme nous le verrons, une électricité positive. Cette étoile est produite par l'*effluvium* de la matière électrique du conducteur, dont les molécules sont sollicitées par leur force répulsive mutuelle, & par l'attraction de la pointe à se porter vers celle-ci, & à y pénétrer, ainsi que nous l'expliquerons dans la suite.

On fait aussi des machines dont les frottoirs sont isolés, de manière que, communiquant au plateau leur propre fluide, & ne pouvant en tirer de nouveau des corps voisins, ils tendent continuellement à acquérir l'électricité négative. Alors il se fait vers les coussins un effluve continuel de la matière électrique renfermée dans le conducteur qui, à son tour,

s'électrise négativement. Dans ce cas, si l'on présente à ce conducteur une pointe métallique, on verra sortir de celle-ci un jet lumineux, ou une aigrette allongée, produite par le fluide qui va de la pointe au conducteur, pour lui restituer celui qu'il a perdu. On peut voir, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1786, la description d'une très-belle machine de ce genre, imaginée par M. le Roi, de la même Académie (*a*).

10. Jusqu'ici nous avons supposé le fluide uniformément répandu dans le corps électrisé : mais il arrive souvent qu'il y a surabondance de fluide dans une partie de ce corps, tandis qu'il y a défaut du même fluide dans une autre partie. Pour simplifier d'abord ce nouveau cas, imaginons un corps BC divisé en deux parties égales, AB, AC, & telles que le fluide de AC excède la quantité naturelle, & que celui de AB soit moindre que la même quantité, le rapport de la quantité acquise d'une part à la quantité perdue de l'autre, étant variable à volonté ; cherchons l'action de ce corps sur deux molécules E, D, placées vers ses deux extrémités. D'après ce qui a été dit ([illegible] 7), la partie AC exercera une force répulsive sur les deux molécules, en même tems que la partie AB agira pour les attirer. Mais à cause de l'inégalité des distances où les deux molécules se trouvent par rapport à l'une quelconque des parties AB, AC, il est clair que la molécule E sera plus repoussée par la partie AC, que la molécule D, & que celle-ci, au contraire, sera plus attirée par la partie AB, que la molécule E. Cela posé, il peut arriver différens cas.

11. Pour mieux concevoir les effets relatifs à chacun de ces cas, observons d'abord que la répulsion de la partie AC, sur la molécule E, par exemple, doit croître à mesure que la quantité de fluide additive, acquise par AC, sera elle-même plus grande. D'une autre part, l'attraction de la partie AB, sur la même molécule, croîtra aussi, à mesure que la quantité soustractive de fluide perdue par AB, sera plus considérable. Or, comme les quantités de fluide des deux parties sont censées variables, on conçoit qu'il peut arriver, par exemple, que la quantité perdue par AB soit telle, que l'excès d'attraction qui en résultera par rapport à la molécule E, compense exactement la diminution qu'éprouve à raison d'une plus grande distance, cette même attraction, comparée à la répulsion de AC sur la même molécule. Dans ce cas, la molécule E restera immobile.

Si au contraire, la quantité de fluide, perdue par AB, n'est pas suffisante pour compenser l'effet de la distance, la répulsion de AC prévaudra sur l'attraction de AB, & la molécule E s'écartera du corps A. Si enfin la quantité soustractive du fluide de AB compense au-delà l'effet de la distance, il est aisé de voir que la molécule E se portera vers le corps A.

(*a*) Elle est décrite dans ce Journal, 1786.

13. La molécule D, de ſon côté, ſubira divers états relatifs à ces différens cas; ſi la molécule E, par exemple, reſte immobile, la molécule D aura un mouvement progreſſif vers le corps A, puiſqu'elle eſt plus voiſine de la partie AB, dont la force attractive, dans ce cas, excède la force répulſive de AC, comme nous venons de le voir, il n'y a qu'un inſtant. Si la molécule E tend vers le corps A, la molécule D ſera attirée, à plus forte raiſon, par le même corps.

14. En général, ſuivant les différens degrés relatifs des forces exercées par les deux parties du corps A, il pourra arriver que le fluide ſoit attiré & repouſſé à la fois des deux côtés, ou qu'il ſoit attiré de tel côté, tandis qu'il ſera repouſſé de l'autre, & réciproquement; ou qu'enfin il reſte immobile d'un côté, tandis que de l'autre il ſera attiré ou repouſſé.

15. Tous ceux qui connoiſſent la théorie de M. Francklin, ſavent qu'une bouteille de Leyde, chargée à l'ordinaire, a ſa garniture intérieure dans l'état poſitif, & l'extérieure, dans un état négatif. Comme ces deux effets s'étendent juſqu'à une certaine profondeur dans la lame de verre qui forme le ventre de la bouteille, nous pouvons conſidérer cette lame, avec ſes deux garnitures, comme un corps unique, qui auroit une de ſes parties, c'eſt-à-dire, celle qui eſt en dedans, électriſée en plus, & l'autre, qui regarde le dehors, électriſée en moins. On peut demander lequel des différens cas que nous venons de ſuppoſer, eſt celui que réaliſe l'état actuel de la bouteille. Or nous verrons que la théorie, ſur ce point, eſt parfaitement conforme au réſultat d'une expérience que chacun peut faire, & qui indique l'action des deux moitiés de l'épaiſſeur de la bouteille. Après avoir chargé cette bouteille, enlevez-la, à l'aide d'un cordon de ſoie attaché à ſon crochet, & tenez-la ainſi ſuſpendue, au milieu de l'air, qu'il faut ſuppoſer très-ſec. Approchez alors le doigt à une petite diſtance du ventre de la bouteille. Il ne ſortira aucune étincelle intermédiaire; d'où il faut conclure que, comme la bouteille ne donne aucun ſigne d'électricité par ſa ſurface extérieure, cette ſurface eſt, à l'égard du fluide voiſin, comme ſi elle ſe trouvoit dans l'état naturel, c'eſt-à-dire, que le fluide n'eſt ni attiré, ni repouſſé de ce côté.

Mais nous avons vu (13) que dans le cas où l'une des deux molécules E, D, étoit immobile, l'autre molécule ſe trouvoit néceſſairement attirée ou repouſſée; en ſorte qu'il ne pouvoit y avoir équilibre à la fois des deux côtés. Il ſuit delà que le fluide voiſin de la garniture intérieure de la bouteille, qui eſt électriſée en plus, doit éprouver, de la part de cette garniture, une action répulſive. C'eſt ce qu'il eſt aiſé de vérifier. Car ſi l'on préſente le doigt à une petite diſtance du crochet de la bouteille, qui eſt cenſé faire un même corps avec la garniture intérieure, on tirera une étincelle qui annonce l'effluve de la matière électrique.

hors du crochet (*a*). Tout ceci s'éclaircira encore par ce que nous dirons dans un article particulier, où nous traiterons de l'expérience de Leyde.

16. Nous placerons ici un résultat qui nous sera utile par la suite. Si l'on supposoit que l'excès de fluide de AC se trouvât précisément égal au défaut de fluide de AB, alors la molécule D tendroit nécessairement à pénétrer dans le corps A, & la molécule E en seroit repoussée.

Pour le prouver, imaginons que les deux parties AC, AB, agissent seules tour-à-tour sur la molécule D, placée à une distance déterminée. Concevons de plus que la force répulsive de la partie AC soit concentrée dans un point déterminé. La force attractive de la partie AB pourra être conçue, comme concentrée dans le point correspondant de cette dernière partie. Car, quelle que soit la loi que suive la répulsion des molécules électriques, à raison de la distance, l'attraction des molécules propres du corps électrisé doit suivre la même loi, sans quoi il n'y auroit point compensation entre cette attraction & la répulsion des molécules du corps considéré dans l'état naturel; ce qui est contraire à l'expérience (3). Il suit delà que l'attraction exercée par AC sur la molécule D, sera égale, dans l'hypothèse présente, à la répulsion de AC sur la même molécule, puisque d'un côté celle-ci est repoussée par AC, en raison de l'excès de fluide de cette même partie, & que de l'autre, elle sera attirée par la partie AB, en raison de la portion de la masse de AB, laquelle faisoit équilibre à la quantité de fluide qui est censé avoir passé dans la partie AC. Donc, dans le cas représenté où la molécule D est plus près de AB que de AC, l'attraction prévaudra sur la répulsion, & la molécule D sera sollicitée à entrer dans le corps BC. On conçoit qu'en même-tems l'action du corps BC sur la molécule E, doit être répulsive.

17. L'équilibre étant rompu entre les forces des parties AC, AB, il est clair qu'il tendra à se rétablir; en sorte qu'une portion du fluide de AC passera dans AB, jusqu'à ce que le corps soit rentré dans son état naturel. Ce retour se fera lentement, si le corps A est idio-électrique; mais s'il est an-électrique, le fluide parviendra en un instant à l'uniformité.

On conclura aussi des différens états où se trouvent les molécules E, D, suivant les divers cas mentionnés ci-dessus, qu'il peut arriver que, pendant le retour du corps vers son état naturel, il sorte du fluide de AC, ou qu'il en entre du dehors dans l'intérieur de AB, & la promptitude avec laquelle cette transmission s'opérera, dépendra aussi de

(*a*) Cette étincelle n'est pas occasionnée précisément par le crochet, qui forme un surcroît de matière ajoutée à la garniture intérieure. Nous verrons dans la suite que celle-ci peut, dans ce cas, fournir une étincelle, indépendamment du crochet, & toutes choses étant supposées égales de part & d'autre.

la nature des corps environnans, & du plus ou moins de facilité que la matière électrique éprouvera à les traverser.

18. Si le fluide n'étoit pas uniformément répandu dans chaque partie du corps A, ou si, dans le cas d'une distribution uniforme, les deux parties n'étoient pas égales entr'elles, on obtiendroit toujours des résultats analogues à ceux qui ont été exposés ci-dessus. Il y a une infinité de cas possibles, relatifs aux différens états de AC & AB. Mais chacun de ces cas ayant un rapport déterminé avec le cas le plus simple, qui est celui que nous avons considéré, sera toujours susceptible d'y être ramené.

Imaginons, par exemple, que la partie AC soit double ou triple, ou, &c. de la partie AB, & que la portion de fluide, qui surabonde dans cette partie, soit égale à celle qui manque dans la partie AB. Si l'on conçoit la molécule D située entre ces deux parties séparées l'une de l'autre, le point dans lequel il faudra supposer que la force répulsive de AC est concentrée, n'aura plus, à la vérité, la même position que dans le cas mentionné (16); mais le point où il faudroit placer la molécule D, pour qu'elle fût autant attirée par AB, que repoussée par AC, se trouvera nécessairement entre les deux centres d'action des deux parties AB, AC, quoiqu'à des distances inégales de ces parties. Donc, dans le cas représenté la molécule D étant plus voisine du centre d'action de AB, que de celui de AC, cette molécule tendra toujours à pénétrer dans le corps AB, tandis que la molécule E sera sollicitée à s'en écarter.

19. Passons maintenant à la recherche des loix, suivant lesquelles deux corps électriques agissent l'un sur l'autre. Soient AB, ces deux corps, que l'on suppose d'abord dans l'état naturel. Toute action étant réciproque, il suffira de considérer celle du corps A sur le corps B. Or, il y a quatre forces qui entrent comme élémens dans cette action.

1°. La matière propre de A attire le fluide de B.

2°. Le fluide de A repousse celui de B.

3°. Le fluide de A attire la matière propre de B.

4°. La matière propre de A exerce aussi sur la matière propre de B une action que nous déterminerons plus bas.

Il est clair d'abord, d'après ce qui a été dit (3), que l'attraction de la matière propre de A sur le fluide de B, est égale à la force répulsive mutuelle des deux fluides : car il en est ici du corps B, vis-à-vis du corps A, comme d'une partie quelconque d'un seul corps, à l'égard d'une autre partie du même corps. Ainsi les deux forces dont il s'agit, se faisant équilibre, leur effet est comme nul.

En second lieu, la première force est égale à la troisième, c'est-à-dire, qu'autant la matière propre de A attire le fluide de B, autant le fluide de A attire la matière propre de B. Pour le prouver, observons que

l'effort que font les deux corps, pour se porter l'un vers l'autre, en vertu de l'attraction mutuelle de leurs fluides & de leurs masses, doit être estimé ici, comme la quantité de mouvement dans le cas de l'équilibre, c'est-à-dire, par le produit des masses & des vîtesses. Cela posé, plus la matière propre ou la masse de A est considérable, plus chaque molécule du fluide de B a de vîtesse pour se porter vers A. Donc cette vîtesse est proportionnelle à la masse de A. Donc la quantité de mouvement du fluide de B, ou le produit de la vîtesse de ce fluide par sa masse, est comme la masse même de A, multipliée par la masse du fluide de B. On verra de même que l'effort avec lequel B est attiré par le fluide de A, est comme la masse de ce fluide, qui détermine ici la vîtesse de B, multipliée par la masse de B.

Soit M la masse de A, Q sa quantité de fluide; m la masse de B, q sa quantité de fluide; les deux attractions, ou les quantités de mouvement seront comme le produit de M par q est au produit de Q par m. Mais les quantités de fluide naturelles étant proportionnelles aux masses, on aura M est à m, comme Q est à q; & multipliant l'un par l'autre, les extrêmes & les moyens, on trouvera que le produit de M par q est égal au produit de Q par m; c'est-à-dire, que les quantités de mouvement & par conséquent la première & la troisième des forces mentionnées ci-dessus sont égales entr'elles. Or, la première étant égale & contraire à la seconde, il s'ensuit que l'effet de la troisième est nécessairement balancé par une quatrième, qui lui est pareillement égale & contraire. Mais il ne reste, pour la quatrième force, que celle qu'exerce la matière propre de A sur celle de B; d'où M. Æpinus conclut, 1°. que les molécules de la matière propre des deux corps A & B ont une force répulsive mutuelle; 2°. que cette force est égale à l'une quelconque des trois premières forces; c'est-à-dire, qu'il y a égalité entre les quatre forces dont il s'agit.

20. Quoique l'existence d'une force répulsive, mutuelle entre les molécules propres des corps, paroisse suivre immédiatement des principes de la théorie de l'Electricité (a), tels que M. Francklin, & tant d'autres Physiciens après lui les ont admis, l'Auteur ne dissimule pas la répugnance qu'il a eue d'abord à se persuader que la force dont il est question pût avoir lieu dans la nature. Mais il ajoute, qu'après y avoir bien réfléchi, il n'a rien trouvé dans cette supposition qui fût contraire à l'analogie des opérations de la nature; puisqu'il y a une multitude de circonstances où l'on observe des actions répulsives entre les corps. La gravitation universelle prouvée par Newton, ne peut

(a) Cette conséquence n'est pas nécessaire, puisqu'il est probable que l'on trouvera une autre manière d'expliquer la chose, quand la nature du fluide électrique nous sera plus connue.

faire

faire ici une difficulté solide. Car, comme l'effet de la répulsion dont on a parlé est détruit par l'action du fluide électrique, dans tous les corps qui renferment leur quantité naturelle de ce fluide, cette répulsion est comme nulle, par rapport à l'attraction universelle dont elle ne trouble point l'action sur les différens corps, excepté dans les cas où ceux-ci donnent des signes extérieurs d'électricité, d'où résultent des effets particuliers, qu'il faut regarder comme des espèces d'exceptions à la loi générale. Et si l'on objecte à M. Æpinus, que deux forces opposées, telles que la répulsion & l'attraction ; sont incompatibles dans le même sujet, il répond, que ne considérant pas ces deux forces comme inhérentes à la matière, mais comme produites par des causes extérieures, il ne peut être accusé de contradiction, puisque rien ne répugne à ce qu'un corps soit sollicité à la fois par deux puissances contraires. C'est ainsi, par exemple, que les molécules d'un fluide élastique se repoussent mutuellement en vertu de leur ressort, quoique soumises à la loi de la gravitation universelle.

21. Nous venons de voir que deux corps, A & B, dans l'état naturel, n'avoient l'un sur l'autre aucune action sensible qui pût être attribuée à l'électricité. Concevons que le fluide de A soit augmenté d'une certaine quantité. En reprenant les quatre forces mentionnés ci-dessus, savoir ;

1°. L'attraction de A sur le fluide de B.

2°. La répulsion mutuelle des deux fluides.

3°. L'attraction du fluide de A sur B.

4°. La répulsion mutuelle de A & de B.

Il sera facile de voir que l'accroissement du fluide de A, n'altère, en aucune manière, la première & la quatrième force; puisque l'action du fluide de A n'entre point comme élément dans ces forces. Il n'y aura que la seconde & la troisième force qui subiront des changemens. Or, dans l'état naturel, la seconde force est à la troisième (19), comme le produit des masses des deux fluides est au produit du fluide de A par la masse de B. Mais ces deux produits étant égaux, si l'on augmente d'une même quantité leur facteur commun, qui est la masse du fluide de A, il est clair que l'égalité subsistera toujours. Donc, dans le cas où le fluide de A seroit augmenté, la seconde force sera équilibre à la troisième; & comme la première est égale à la quatrième, dont elle balance l'effet, il s'ensuit que le corps A, dans l'hypothèse présente, n'aura pas plus d'action sur le corps B, que s'il étoit dans l'état naturel.

Si l'on suppose, au contraire, que le fluide de B soit diminué d'une certaine quantité; on trouvera que la seconde & la troisième force sont encore égales, comme dans le cas précédent.

22. Il suit delà, qu'un corps électrisé, soit positivement, soit négativement, n'a aucune action sur un second corps qui est dans son état naturel. Cette conséquence, quoique déduite immédiatement de la Théorie de

M. Francklin, paroît d'abord contraire à un fait admis par les partisans de cette Théorie, & que l'expérience semble confirmer au premier coup-d'œil; savoir que les corps électrisés, soit positivement, soit négativement, attiroient toujours d'autres corps qui n'avoient que leur quantité naturelle d'électricité. Mais tout se concilie, en admettant un autre fait, dont l'existence sera prouvée par la suite, & qui consiste en ce qu'aucun corps, dans l'état naturel, ne peut être approché d'un autre corps, que l'on suppose électrisé, sans être tiré lui-même de l'état naturel, & sans devenir électrique. Or, c'est en vertu du nouvel état de ce corps, que l'autre a une action sensible sur lui; & comme la cause qui le rend électrique agit très-promptement, il n'est pas surprenant que l'on ait regardé ce corps, comme étant encore dans l'état naturel, au moment où l'autre agissoit sur lui, & que la vraie explication de ce phénomène ait échappé aux partisans de la Théorie de M. Francklin.

23. Supposons maintenant que les corps A & B soient électrisés tous les deux positivement. Pour concevoir l'effet qui en résultera, rappellons-nous que dans le cas où le corps A est seul électrisé en plus, la seconde & la troisième des quatre forces mentionnées ci-dessus (21), se trouvent augmentées l'une & l'autre dans un rapport égal, les deux autres forces restant les mêmes.

Or, si B est lui-même électrisé positivement, il est clair 1°. que la première force, qui est l'attraction de A sur le fluide de B, se trouvera augmentée. 2°. Que la seconde force, c'est-à-dire, la répulsion mutuelle des deux fluides, qui étoit déjà plus grande que la première force, recevra un nouvel accroissement. 3°. Que les deux autres forces ne subiront aucun changement, puisque l'action du fluide de B n'entre point comme élément dans ces forces. Cela posé, il est facile de voir que l'équilibre sera rompu; en sorte que les attractions & les répulsions ne se balanceront plus mutuellement, mais que les secondes prévaudront.

Car dans le cas où le corps A étoit seul électrisé positivement, la première force étoit égale & contraire à la quatrième; la seconde étoit égale & contraire à la troisième: en sorte que chacune de celles-ci étoit plus grande que l'une quelconque des deux autres. Or, supposons, pour plus de simplicité, que l'accroissement du fluide de B, dans le cas où ce corps se trouve aussi électrisé positivement, soit capable de doubler la seconde force, ou la répulsion mutuelle des deux fluides. L'équilibre ne pourra subsister qu'autant que le même accroissement auroit doublé en même-tems une autre force égale & contraire à la seconde; mais il n'y a que la troisième force qui soit dans ce dernier cas. Or, l'accroissement du fluide de B n'occasionne point de changement dans cette troisième force, mais seulement dans la première, qui se trouvera aussi doublée; puisque l'action du fluide de B est un de ses élémens. Donc, puisque cette force étoit plus petite que la seconde, la répulsion de celle-ci se trouvera augmentée en

plus grand rapport, que l'attraction de la première; d'où il suit que la ſomme des répulſions l'emportera ſur celles des attractions; en ſorte que les deux corps A, B, ſe repouſſeront mutuellement.

Si l'on imagine que les deux premières forces, au lieu d'être doublées, ſe ſoient accrues dans tout autre rapport, il en réſultera toujours que la première ſera plus petite que la ſeconde; en ſorte que, dans tous les cas, il y aura répulſion entre les corps A & B (*a*).

24. Suppoſons, au contraire, que A étant toujours électriſé poſitivement, B ſe trouve électriſé négativement. On verra, par un raiſonnement ſemblable à celui que nous avons fait pour le cas précédent, que la diminution du fluide de B ſera décroître la ſeconde force, qui eſt celle par laquelle les deux fluides ſe repouſſent, de manière qu'elle aura perdu une plus grande partie de ſon action que la première. Donc celle-ci, qui eſt poſitive, l'emportera, & les deux corps s'attireront mutuellement.

25. Suppoſons enfin que les corps, A, B, ſe trouvent tous les deux électriſés négativement. La ſeconde & la troiſième force perdront également, en vertu de la ſeule électricité négative de A; donc l'équilibre ſubſiſteroit encore à cet égard. Mais en vertu de l'électricité négative de B, la ſeconde force, qui étoit devenue plus petite que la première, perdra moins de ſon action : car ſi elle eſt diminuée de moitié, par exemple, il eſt évident qu'une ſemblable diminution ſera décroître davantage la première, qui étoit plus conſidérable (*b*). Donc, puiſque la ſeconde force eſt répulſive, la ſomme des répulſions prévaudra ſur celle des attractions, & les deux corps s'écarteront l'un de l'autre.

26. Il eſt facile de conſtater ces réſultats par l'expérience. Ayez deux petites balles de liége, ou de moëlle de ſureau, *f*, *h*, ſuſpendues par des

---

(*a*) Pour ſaiſir plus facilement ce réſultat, on peut, à l'aide des nombres, en faire l'application à un cas particulier. Repréſentons par 2 chacune des quatre forces mentionnées dans l'état naturel; & concevons que d'abord A ſeul ſoit électriſé poſitivement, de manière que ſon fluide ſe trouve triplé. La ſeconde force, c'eſt-à-dire, la répulſion mutuelle des deux fluides, & la troiſième, ſavoir, l'attraction du fluide de A ſur B, ſeront auſſi triplées, & l'expreſſion de chacune ſera 6. La première force, c'eſt-à-dire, l'attraction de A ſur le fluide de B, & la quatrième ou la repulſion de A ſur B, ne recevront aucun changement. Donc la ſomme des deux attractions & celle des deux répulſions, deviendront chacune 6 plus 2, ou 8; d'où il ſuit qu'il y aura encore équilibre.

Les choſes étant dans cet état, concevons que le fluide de B ſoit doublé. La première force qui étoit 2 deviendra 4; la ſeconde, qui étoit 6, deviendra 12. La troiſième ſera toujours 6, & la quatrième toujours 2. Or, la première & la troiſième ſont attractives, la ſeconde & la quatrième ſont répulſives; donc la ſomme des attractions ſera 4 plus 6, ou 10; la ſomme des répulſions ſera 12 plus 2, ou 14; par où l'on voit que les répulſions l'emporteront.

(*b*) Il faut obſerver, que comme les réſultats ſont donnés par la différence entre la ſomme des attractions & celle des répulſions, les accroiſſemens ou les pertes des forces doivent être eſtimées par des quantités abſolues.

crins aux extrémités de deux tiges recourbées AB, CD, faites de quelque matière idio-électrique, telle que le verre, la cire d'Espagne, &c. & garnies aux points de suspension *e*, *n*, de deux boules de métal; placez ces deux tiges de manière que les balles *f*, *h*; soient à une petite distance l'une de l'autre. Après avoir électrisé par frottement un tube de verre, que l'on sait acquérir dans ce cas l'électricité positive, touchez en même-tems les deux points de suspension *e*, *n*. A l'instant les deux balles *f*, *h*, étant elles-mêmes électrisées en plus, comme il sera prouvé par la suite, se repousseront mutuellement, ce qui est le premier résultat.

27. On sait que la cire d'Espagne s'électrise en moins par le frottement. Si donc vous touchez l'un des points de suspension, tel que *e*, avec un bâton de cire ainsi électrisé, & l'autre point *n*, avec le tube de verre, dont nous avons parlé plus haut, alors chaque balle acquérant une électricité analogue à celle du corps qui touche son point de suspension, les deux balles se trouveront dans des états différens, & on les verra se porter l'une vers l'autre. Ce qui représente le second résultat.

28. Pour mettre le troisième résultat en expérience, on conçoit, d'après ce qui a été dit, qu'il ne s'agit que de toucher à-la-fois les deux points de suspension *e*, *n*, avec un bâton de cire d'Espagne électrisé par frottement. L'effet de ce contact se manifestera par la répulsion mutuelle des deux balles.

29. Concluons delà, 1°. que s'il y a excès ou défaut de fluide en même-temps dans les deux corps, ils se repousseront mutuellement.

2°. Que s'il y a excès de fluide dans l'un, & défaut dans l'autre, ils s'attireront mutuellement.

30. Il peut arriver (& ce cas est effectivement très-commun) que le fluide ne soit pas répandu uniformément dans les deux corps A, B, mais qu'il abonde dans certaines parties de ces corps, tandis que dans les autres parties, il y en auroit moins que la quantité naturelle; supposons d'abord, pour plus grande simplicité, un corps A (*fig. 3, Pl. I.*) dans l'état où nous l'avons considéré (10), c'est-à-dire, divisé en deux parties égales AC & AB, dont la première soit électrisée positivement & la seconde négativement. On a vu que suivant les proportions des quantités additive & soustractive du fluide renfermé dans AC & AB, il pouvoit arriver que l'une quelconque des molécules E, D, restât immobile, ou fût attirée vers l'extrémité correspondante du corps A, ou en fût repoussée.

Concevons maintenant un autre corps G, voisin de la partie AC. Il est clair d'abord que si ce corps est dans son état naturel, le corps A n'aura aucune action sur lui (22). Reste à examiner les cas où G seroit lui-même électrisé, soit positivement, soit négativement.

Pour estimer les effets du corps A sur le corps G, nous les comparerons avec ceux qu'il produiroit sur la molécule E. Supposons d'abord que cette molécule soit autant attirée que repoussée, & que le corps G soit dans

l'état positif. Il est clair que la partie AB étant à une plus grande distance de la molécule E que la partie AC, ne balance la force répulsive de cette partie qu'à raison d'un excès d'électricité négative. Or, si l'on conçoit que la molécule E s'écarte du corps, suivant la direction RN, il est aisé de voir qu'elle s'éloignera plus à proportion de la partie AC que de la partie AB. Car supposons qu'étant appliquée à la surface du corps A, elle se trouvât à un pouce de distance du centre de la partie AC, que je prends ici pour terme de comparaison, & à deux pouces de distance du centre de la partie AB. Donc, si elle s'est écartée, par exemple, d'un pouce dans la direction RN, elle se trouvera alors à deux pouces de distance du centre de AC & à trois pouces du centre de AB. Donc la première distance sera doublée, tandis que la seconde ne sera augmentée que dans le rapport de deux à trois. On voit par-là que la molécule E ne peut s'écarter du corps A, sans que la répulsion de AC sur cette molécule ne diminue en plus grand rapport que l'attraction de AB. Donc par-tout ailleurs qu'au point E, en allant vers N, l'attraction l'emporte sur la répulsion. Donc le corps A agit sur la molécule E, dans tous les points situés vers N, comme agiroit un corps dans l'état négatif. Or, le corps G, qui est positif, ne différant d'un corps dans l'état naturel, qu'à raison d'un excès de fluide, toute l'action du corps A peut être conçue comme s'exerçant sur cet excès; d'où il résulte que l'on peut assimiler cette action à celle qui a lieu par rapport à la molécule E. Donc à quelque distance que l'on place le corps G, il sera attiré par le corps A.

Il est facile de voir que si G étoit dans l'état négatif, il seroit repoussé, au lieu d'être attiré, à quelque distance qu'on le plaçât du corps A.

31. Concevons maintenant que la molécule E soit plus repoussée qu'attirée. Si l'on suppose qu'elle abandonne la surface du corps A, pour se porter vers N, la force répulsive de la partie AC sur cette molécule diminuant en plus grande raison que la force attractive de AB (30), on conçoit qu'il y aura un point où la distance compensera l'excès de la force attractive, en sorte que les deux forces se balanceront; & à ce point, la molécule E, abandonnée à elle-même, resteroit immobile. Au-delà de ce point, la force attractive de AB, continuant de décroître en moindre raison, que la force répulsive de AC, deviendra prépondérante, en sorte que la molécule sera attirée dans tous les points situés plus loin que celui où elle étoit en équilibre.

Soit maintenant R ce dernier point; ayant mené la verticale OP, si l'on conçoit que cette verticale traverse le corps G, qui est censé dans l'état positif, il est facile de voir que la partie OM de ce corps sera plus repoussée qu'attirée; & qu'au contraire, la partie OS sera plus attirée que repoussée. Or, on peut toujours supposer le corps partagé par la ligne OP, de manière que la répulsion d'une part soit égale à l'attraction de l'autre, d'où il suit qu'il y a une position où le corps G resteroit immobile. On

voit également que ce corps ne pourra se mouvoir de R en E, sans être plus repoussé qu'attiré, ni de R en N, sans être plus attiré que repoussé.

Si le corps G étoit dans l'état négatif, on auroit des résultats semblables, mais en sens contraire; en sorte que ce corps seroit repoussé dans les mêmes circonstances où il eût été attiré, étant positif, & *vice versâ*.

32. En appliquant à la molécule D les mêmes raisonnemens que nous venons de faire pour la molécule E, on verra qu'il peut arriver de même, suivant les divers états des parties du corps A, qu'un corps H situé du côté de AB, & dans l'état positif ou négatif, tantôt reste immobile, & tantôt soit attiré ou repoussé.

33. Nous avons fait voir (16), que si l'excès de fluide contenu dans AC, étoit égal au défaut de fluide de AB, la molécule D seroit attirée, & la molécule E repoussée par le corps A. On conclura aisément de ce résultat & de tout ce qui vient d'être dit, que dans le même cas, le corps G étant supposé dans l'état positif, seroit repoussé à toutes les distances; & qu'au contraire il seroit attiré, s'il se trouvoit dans l'état négatif.

Mais cette conséquence suppose que les deux parties du corps A ont une épaisseur sensible. Car si, par quelque moyen, on pouvoit faire en sorte qu'elles fussent censées n'avoir qu'une épaisseur infiniment petite, on concevra qu'alors le corps G, étant à des distances sensiblement égales, par rapport aux deux parties du corps A, seroit autant repoussé qu'attiré, & resteroit immobile à toutes les distances.

M. Æpinus a représenté ce dernier cas, à l'aide d'une expérience curieuse. Ce Physicien a pris deux lames de verre, de plusieurs pouces de largeur, & a fixé perpendiculairement sur le milieu d'une des faces de chacune, un manche de verre, en se servant de cire à cacheter pour ciment. Ayant ensuite frotté ces lames plusieurs fois l'une contre l'autre par leurs faces libres, puis les tenant en contact immédiat, il a présenté la surface postérieure de l'une d'elles, à une petite balle de liége suspendue à un fil de soie. Si l'appareil se fût trouvé susceptible de donner quelques signes d'électricité, cette balle auroit été d'abord électrisée, en vertu de la proximité des deux lames de verre, comme nous le verrons plus bas; puis attirée jusqu'au point de contact, & ensuite repoussée. Cependant la balle restoit immobile à toutes les distances: car, pendant le frottement mutuel des deux lames, une partie du fluide contenu dans celle qui se trouvoit plus disposée à en céder, avoit passé dans l'autre, en sorte que la première avoit acquis l'électricité négative, & la seconde, l'électricité positive. Mais comme cet effet, assez peu considérable en lui-même, ne s'étendoit dans chaque lame, qu'à une profondeur infiniment petite (2); en sorte qu'il n'y avoit que les surfaces en contact, qui fussent sensiblement électriques, les distances entre ces surfaces & la balle de liége, étant censées égales, celle-ci n'éprouvoit aucune action de la part de l'appareil. Au contraire,

dès que l'on écartoit les deux lames l'une de l'autre, la balle étoit à l'instant attirée par la lame voisine, puis repoussée, aussi-tôt qu'elle avoit touché cette lame. Nous donnerons dans la suite une explication détaillée de ces attractions & répulsions successives.

34. Examinons maintenant le cas où chacun des deux corps DB, FH, (*fig.* 4) seroit tel que ses deux parties se trouvassent dans divers états, soit positifs, soit négatifs. Supposons d'abord que les parties CD, FG, soient dans l'état positif, & les parties BC, GH, dans l'état négatif. Concevons de plus, que, dans le cas où la partie FG existeroit seule, elle fût repoussée par le corps C, à quelque distance qu'on la plaçât de ce corps. L'action de C, dans ce cas, est par-tout la même, que s'il étoit dans un état positif. Si nous considérons maintenant l'effet que doit produire l'addition de la partie GH, qui est dans l'état négatif, nous pouvons imaginer que la quantité de fluide, soustraite de cette partie, soit en telle proportion avec la quantité additive du fluide de FG, qu'il y ait un point où elle compense exactement la différence des distances où se trouvent les deux parties du corps G, à l'égard du corps C; en sorte que l'effet de l'attraction sur GH, soit égal à celui de la répulsion sur FG. Dans ce cas, le corps G restera immobile. Maintenant, si on le place plus près du corps C, alors la partie FG, qui est dans l'état positif, s'approchant en plus grand rapport vers le corps C (30), que la partie GH, qui est dans l'état négatif, la répulsion l'emportera. Le corps G sera attiré, au contraire, si on le place plus loin que la distance où il eût été immobile.

On aura des résultats semblables pour le cas où la partie FG seroit dans l'état négatif, & la partie GH dans l'état positif, excepté qu'il y aura attraction où il y avoit répulsion, dans le cas précédent, & *vice versâ*.

35. Si les quantités de fluide des deux parties du corps C sont telles que la partie FG, que nous supposons de nouveau positive, & placée seule dans le voisinage de C, eût été attirée, puis fût restée immobile à une plus grande distance, & enfin, eût commencé à être repoussée à une distance encore plus grande, il est clair que le corps C agira d'abord dans cette hypothèse, comme s'il étoit électrisé négativement, puis dans l'état naturel, & enfin dans l'état positif: ce cas est susceptible de plusieurs solutions. Il suffira, pour notre objet, de considérer ce qui se passe, tant que le corps G reste dans l'étendue où le corps C agit comme étant négatif. On conçoit que le rapport des quantités de fluide contenues dans les parties FG, GH, peut être tel, qu'à une distance donnée, l'effet de l'attraction qui auroit eu lieu sur la seule partie FG, soit balancé par un effet égal & contraire; & à ce point, le corps G demeurera immobile. En-deçà de ce point, vers le corps C, le corps G sera attiré, parce que la distance de FG, par rapport au corps C, deviendra moindre, à pro-

portion que la distance de GH (30): au-delà du même point il y aura répulsion.

Si, au contraire, FG est la partie électrisée négativement, & GH la partie électrisée positivement, on aura des phénomènes analogues, avec cette différence que les forces attractives prendront la place des forces répulsives, & réciproquement.

36. Enfin, si l'on suppose BC positive, CD négative, & si le rapport des quantités de fluides de ces deux parties est tel, que FG étant positive, & placée dans le voisinage de C, fût repoussée, puis restât immobile à une plus grande distance, pour commencer à être attirée dans les points ultérieurs; on concevra, par un raisonnement semblable, qu'il pourra se faire que le corps G soit repoussé, dans une certaine proximité de C; que placé plus loin, il demeure immobile, & que plus loin encore il soit attiré.

Concluons de tout ce qui précède, que si les deux parties d'un corps C sont dans deux états différens d'électricité, & qu'il se trouve à une certaine distance de ce corps, un second corps G, électrisé, soit en plus, soit en moins, ou même qui ait aussi ses deux parties différemment électrisées, quelle que soit d'ailleurs la position respective des parties de ces deux corps, on pourra toujours concevoir un point où le corps G resteroit immobile, & d'autres points situés en-deçà & au-delà, dans lesquels le corps G seroit, ou plus attiré que repoussé, ou plus repoussé qu'attiré. Observons cependant que ces suppositions ne peuvent avoir lieu que dans le cas où l'on seroit le maître de faire varier à volonté les quantités de fluide des deux corps, & le rapport de celles que contiennent leurs différentes parties. Nous verrons plus bas, à l'article des attractions & répulsions, comment il peut arriver que les suppositions dont il s'agit, soient soumises à certaines conditions, qui resserrent les résultats entre des limites déterminées.

37. Si les deux corps DB, FH, étoient divisés en plus de deux parties, qui fussent dans divers états d'électricité positive & négative, il seroit toujours possible de ramener l'estimation de leur action mutuelle à celle de deux corps électrisés tout entiers, en plus ou en moins, tels que ceux des Numéros 23, 25 & 27. Concevons, par exemple, un corps AD, (*fig. 5*) divisé en trois parties, dont la première CD soit dans l'état positif; la seconde BC dans l'état négatif, & la troisième AB dans l'état positif. Si l'on supprime pour un instant la partie AB, & que l'on considère l'action des deux parties CD, BC, sur une molécule *f* de fluide, on trouvera, d'après les principes exposés Numéro 10 & suivans, un résultat quelconque, qui fera connoître si le corps DB, composé des deux parties DC, CB, est relativement à la molécule *f*, dans l'état naturel, ou dans un état, soit positif, soit négatif. Supposons que le résultat donne pour DB un état négatif. On considérera la totalité DA, comme composée

de

de deux parties DB, BA, dont la première seroit dans l'état négatif, & la seconde dans l'état positif, & l'on recherchera l'action de ce corps sur une molécule *b* voisine de l'extrémité A. Il résultera de cette recherche, que la molécule *b*, ou resteroit immobile, ou seroit attirée ou repoussée par le corps DA. On en conclura l'action de ce corps sur un autre corps G placé à une petite distance, comme pour le cas du Numéro 30.

Si le corps G étoit lui-même composé de plusieurs parties qui fussent électrisées positivement ou négativement, il sera facile, d'après ce que nous venons de dire, de ramener l'état de ce corps à celui d'un corps électrisé tout entier en plus ou en moins, & de déterminer ainsi l'action réciproque des deux corps DA & G.

EXTRAIT DU MÉMOIRE
DE M. OSBURG,

Pour servir de Supplément à la Dissertation de M. le Chevalier LORGNA, *sur la Terre du Sel amère d'Epsom ou Magnésie, comme partie constituante de l'alkali minéral;*

Traduit des Annales Chimiques de M. CRELL, *pour l'année* 1787; *Cahier I, page* 24.

UN Chimiste allemand, M. Osburg, dans une Dissertation lue à l'Académie Electorale de Mayence le 3 janvier 1785, & insérée dans les actes de cette Académie pour les années 1784 & 1785, confirme les expériences de M. Lorgna. M. Osburg lessiva l'alkali minéral de la soude; & il prit une once de cristaux purs & tombés en efflorescence, qu'il fit dissoudre dans de l'eau distillée, puis l'ayant filtrée, il resta un peu de terre. La dissolution fut évaporée jusqu'à siccité dans une tasse de porcelaine, & ensuite il la fit calciner dans le même vase. Il la fit dissoudre encore une fois; & il resta encore un peu de terre. Une once ainsi dissoute six fois, évaporée & calcinée, à la fin la terre, qui étoit restée sur le filtre, rassemblée se monta à vingt-six grains, qui se comporta comme une terre de sel amère d'Epsom. M. Osburg soupçonna par-là que cette terre par une quantité de phlogistique & du feu étoit devenue soluble, c'est-à-dire, saline. Pour prouver ce soupçon, il essaya d'analyser par la voie humide l'alkali minéral au moyen de l'acide marin déphlogistiqué dans lequel il se dissolvoit. Le mêlange fut évaporé dans un vase de porcelaine sur le bain de sable, mais il parut que l'alkali minéral n'avoit rien changé. Cette opération fut répétée encore une seconde fois avec les mêmes circonstances, & à la troisième il en résulta un beau sel cristallisé en groupe, qui quoiqu'il eût un goût parfaitement alkalin, cependant ne se

dissolvoit point facilement dans l'eau, & laissoit un résidu un peu jaune. La quatrième dissolution de l'acide marin déphlogistiqué se faisoit dans une cucurbite, & il se précipitoit une quantité considérable d'une matière de couleur rouge-jaunâtre. Par la distillation j'obtenois un acide qui ne dissolvoit pas de l'or aussi promptement qu'auparavant, mais il coloroit le suc de tournesol & le syrop des violettes plus constamment. Il paroît suivre de-là que l'acide déphlogistiqué avoit retiré du phlogistique de l'alkali & l'avoit décomposé. Le résidu de nouveau dissous, évaporé & calciné, fut encore une fois dissous, & il resta un résidu de huit grains, qui étoit de la magnésie; en sorte que par ce travail total on sépara vingt-un grains & demi de terre magnésienne. Deux expériences faites en même-tems, mais dans des pays éloignés l'un de l'autre, de pareils résultats & de deux Chimistes habiles, paroissent beaucoup garantir la réalité de l'analyse énoncée.

M. Dehne avoit déjà extrait la magnésie de l'alkali minéral ou natron. Voyez les nouvelles découvertes de M. Crell, publiées en 1781, p. 53.

M. Deyeux avoit fait la même expérience long-tems auparavant; car M. Bayen en parle dans son Mémoire sur la serpentine, imprimé dans ce Journal en 1779. *Note de M. de la Métherie.*

LETTRE

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE CHIMIQUE.

IL n'y a pas long-tems, Messieurs, que les bons esprits ont entrevu la grande influence du langage sur l'art de raisonner & sur les progrès des sciences. Locke a démontré l'importance de bien déterminer le sens des mots, pour acquérir des idées justes, & pour marcher avec sûreté de proposition en proposition. Mais depuis que l'Abbé de Condillac nous a fait voir que le seul moyen d'acquérir des notions exactes, étoit l'analyse; que raisonner & faire une suite d'analyses, ne pouvoient être qu'une seule & même chose, & que les langues n'étoient que des méthodes analytiques, ou que l'analyse se réduisoit à une langue bien faite (1): la nécessité des importantes réformes à faire dans les langues barbares des sciences, a été universellement reconnue, & les penseurs les plus exercés sont précisément ceux qui l'ont le plus vivement sentie. Il est bien démontré, par exemple, pour tout homme qui a porté un œil attentif sur les nombreuses

(1) Les anciens avoient deviné une foule de choses qu'ils n'avoient point cherché à déterminer avec précision: les Grecs employoient le même mot pour *raisonnement* & *discours*. Montagne plein de l'antiquité, dit souvent en françois *discours*, au lieu de *raisonnement*.

études de la médecine, que le plan doit en être refondu dans toutes ses parties; que l'anatomie parle une langue bizarre & inintelligible; que la botanique n'est qu'une science de mots, créés au hasard & mis à la suite les uns des autres, sans aucun lien bien naturel qui les unisse; que dans les livres de pathologie & de thérapeutique, le sens des dénominations, indépendamment de la manière vicieuse dont elles sont faites, étant très-souvent vague & versatile, la sagacité des lecteurs est employée toute entière à le déterminer avec plus d'exactitude, ou à le suivre dans ses variations, chez les Auteurs de sectes différentes, & qui ont écrit à des époques éloignées; que la chimie, cultivée par des charlatans qui ont constamment cherché à jetter un voile sur leurs opérations, ou par des visionnaires qui ne se rendoient compte de rien, ne s'entendoient pas eux-mêmes, & ne pouvoient par conséquent être entendus des autres, s'est fait une nomenclature sans ordre, sans justesse, sans choix, sans clarté, par-là très-difficile à apprendre, plus difficile à retenir, & qui sur-tout doit à chaque pas arrêter la science dans sa marche.

La chimie est maintenant à la mode: chaque jour, Messieurs, vous nous en indiquez de nouvelles découvertes. Nos belles dames, long-tems avant que le Lycée leur en offrît des leçons, avoient paru sur les bancs des diverses écoles. Mais ce qui vaut mieux pour la science, c'est qu'elle est cultivée par des esprits d'une grande distinction, & qu'ils y portent ces méthodes philosophiques, dont le propre est d'éclairer tout, de vivifier tout & de conduire rapidement de découverte en découverte. Comme elle se trouve placée, du moins pour le moment, presque à la tête des connoissances humaines, les réformes qu'elles exigent toutes, sont devenues plus urgentes pour elle. C'est à elle que plusieurs parties de l'histoire naturelle commencent à devoir de n'être plus d'arides nomenclatures; c'est par elle que la physique prend de jour en jour une nouvelle face, & porte un coup-d'œil plus étendu sur les objets qui sont de son ressort. Ainsi donc le vice choquant des dénominations employées en chimie, l'importance de ses travaux & le caractère méthodique de plusieurs génies heureux qui l'enrichissent journellement de découvertes, tout devoit lui faire prendre les devants sur les autres sciences.

Vous voyez, Messieurs, que je veux vous parler de la nouvelle nomenclature chimique, publiée par MM. de Morveau, Lavoisier, Bertholler & Fourcroy. Elle étoit attendue avec impatience; elle a été reçue avec beaucoup d'empressement. Mais plus les noms placés à la tête de cet ouvrage sont propres à exciter l'intérêt du lecteur, moins ils sollicitent son indulgence. On ne peut nier que plusieurs parties n'y soient traitées suivant la bonne méthode grammaticale, que les analogies & les différences de quelques objets n'y soient bien indiquées par la formation même des mots ou par leurs terminaisons; qu'une certaine quantité de noms ne fasse entrevoir la marche de la science, ne repré-

sente ses progres dans un ordre naturel, & ne rende compte de son état présent, du moins relativement à quelques points; qu'enfin cette nomenclature ne soit, peut-être à beaucoup d'égards, préférable à l'ancienne. Mais je n'ai pas été peu étonné, je l'avoue, de trouver à la suite d'une espèce de préface où l'on célèbre l'excellence de l'analyse, & où l'on cite l'Abbé de Condillac, avec d'autant plus de raison que sa logique ou les leçons préliminaires de son cours d'études en ont fourni toutes les idées; je n'ai pas été peu étonné, dis-je, de trouver un tableau tout-à-fait anti-analytique, & dont le premier mot est précisément celui qui devroit être le dernier.

Il n'y a, il ne peut y avoir qu'une seule bonne méthode d'enseigner ou d'étudier les sciences. C'est celle qui va du connu à l'inconnu; c'est la méthode des inventeurs. Si elle crée & perfectionne les sciences, elle doit aussi en perfectionner la langue. Elle le doit nécessairement, puisque cette langue est le premier instrument de leurs progrès. En chimie, les corps les plus composés sont les premiers qu'il faut étudier; ce sont ceux que la nature nous offre d'abord. En les analysant, & en subdivisant nos analyses, nous parvenons, par degrés, à des corps plus simples; & supposé que nous soyons arrivés à deux, trois, quatre corps, ou plus, dont la décomposition résiste à toutes nos tentatives, ces corps seront simples par excellence, du moins ils le seront pour nous. Dans la mauvaise langue que nous avons parlée jusqu'ici, ils sont des *principes*, mot qui veut dire *commencement*. Mais il faut bien se garder de commencer par-là, si l'on veut savoir ce qu'on fait; & ces prétendus commencemens, qui ne sont en effet que des résultats, doivent être rejettés à la fin.

Je viens de dire que les procédés & les règles qui assurent la marche de notre esprit, sont précisément les mêmes d'après lesquels nous devons former les signes qui expriment nos idées. Les idées & leurs signes allant nécessairement ensemble & d'un pas égal, on ne peut les séparer en les soumettant à des méthodes différentes. Il faut acquérir les unes & former les autres sur le même plan. Les grammairiens réformateurs doivent refondre les derniers dans le moule des premières, ou plutôt doivent suivre pour corriger les figures, la même route que la nature nous a fait suivre pour nous donner des idées justes. Les inventeurs créent les signes, à mesure que leurs idées s'étendent; & ils étendent leurs idées, en s'en rendant bien compte, & en les décomposant de manière à leur faire produire toutes celles qu'elles contiennent, c'est-à-dire, en se les représentant par des signes bien faits. Des réformateurs philosophes indiqueront donc cette marche: ils feront plus; ils la suivront pas-à-pas. Dans la formation des mots, ils feront sentir l'ordre de leur génération naturelle: or cet ordre est le même que celui de la génération des idées.

L'idiôme populaire fournit les noms des corps les plus composés; ces corps doivent fournir les noms de ceux qu'on en retire en les décomposant, supposé qu'on les retire d'eux seuls, ou qu'ils les donnent en plus grande abondance que tout autre; & ainsi, de proche en proche, la nomenclature de la science s'étend & s'enrichit. Si avec les corps simples que nous avons retirés par l'analyse, nous formons, en les unissant, des corps composés; ou ceux-ci ressembleront à d'autres que nous connoissons déjà, & alors ils reprendront des noms qui leur appartiennent; ou ce sera des êtres nouveaux, & dans ce cas, il est évident que leurs dénominations seront fournies par celles des corps dont ils sont formés. Ce travail fait, la nomenclature est complette; & tout homme, capable de la plus légère attention, pourra, sans aucune connoissance préliminaire, s'entendre d'un bout à l'autre : non-seulement il pourra s'entendre; mais elle lui donnera des notions ineffaçables, parce qu'elles seront bien liées entr'elles, & elle lui promettra des progrès rapides parce qu'elle doit le mener par un chemin toujours uni & découvert.

En procédant d'après d'autres règles, on fait une nomenclature qui ne peut être entendue que par ceux auxquels toutes les parties de la science sont familières, & qui même exige d'eux des études considérables pour être retenue. Quant aux ignorans, ils n'y comprendront rien : s'ils veulent l'étudier, ils ne sauront par quel bout s'y prendre; & s'ils parviennent à en garder quelque trace, ce ne pourra être que par quelqu'une de ces méthodes singulières, destructives de toute justesse, dont certains hommes se servent pour retenir ce qu'ils n'entendent pas. Mais ce n'est pas tout. Lorsqu'on a abandonné la route naturelle dans la formation d'une nomenclature, on est forcé de l'abandonner aussi pour enseigner la science: on est forcé presqu'invinciblement de suivre celle qui lui est diamétralement opposée; c'est-à-dire, de commencer par les derniers résultats. Et dès-lors, à coup sûr, les élèves n'apprendront rien; tant pis pour eux, s'ils apprennent quelque chose. Les hommes ne peuvent paroître s'instruire, en renonçant à la marche analytique, qu'autant qu'ils se sont habitués à accrocher dans leur mémoire des mots vuides de sens pour eux, & de prétendues idées dont ils ne se sont point rendu compte; qu'autant, en un mot, que leur esprit dépourvu de tout ce qui peut écarter les idées fausses, se trouve ouvert à toutes les erreurs.

Mais, je le répète, Messieurs, ce dont on ne sauroit s'étonner assez, c'est de voir une société de savans, illustrés par des travaux utiles, nous parler de l'analyse comme du seul guide fidèle de l'esprit humain, emprunter, pour en faire sentir les avantages, les idées, quelquefois même les expressions du philosophe qui en a le mieux développé le mécanisme, & exhorter à une étude approfondie de ses écrits, tout jeune homme qui se destine aux sciences; tandis qu'ils nous offrent, & cela dans le

même livre & cela peu de pages après, le résultat d'un travail conçu & exécuté d'après un plan tout-à-fait anti-analytique. Comment cela pourroit-il être expliqué? Il est impossible qu'ils aient voulu nous en imposer par des mots; il est incroyable qu'ils s'en soient laissé imposer à eux-mêmes.

On ne dira pas sans doute, pour les défendre, qu'ils ont abandonné leur plan général dans quelques parties, & qu'ils ont fait certains mots d'après l'ordre naturel de leur génération. Quoique cela soit vrai, il seroit mal-adroit de le faire appercevoir : car il en résulte qu'ils n'ont point suivi de principes fixes; & ce ne seroit pas un éloge à faire de leur travail.

Il est encore impossible, Messieurs, d'y approuver les mots qui expriment comme faits reconnus, des choses qui sont en question. L'*Oxigène* & l'*hydrogène* sont d'autant plus repréhensibles, qu'ils servent de base à cette nouvelle chimie. Les *oxides* y jouent un rôle important. L'admission inconsidérée de ces noms, ne peut qu'être funeste aux jeunes élèves. Si les réformateurs avoient employé la méthode d'invention; s'ils n'avoient pas renversé leur édifice, en mettant le faîte à la place des fondemens, & les fondemens à la place du faîte, tous les mots litigieux se fussent trouvés naturellement rejettés à la fin : ils auroient eu l'air d'être mis là en attendant que l'expérience décidât de leur sort, ou plutôt de celui de la théorie qu'ils supposent. On ne sauroit se dissimuler que les faits dont on l'a déduite, ne soient loin d'être concluans, & que ceux qui la combattent, ne doivent, dès aujourd'hui, la rendre au moins très-suspecte. N'en étoit-ce pas assez pour engager à marcher un peu moins lestement dans la création de ces mots, vu sur-tout le degré d'influence qu'un mauvais plan devoit leur donner sur presque tous les autres; influence qui deviendroit la source du plus grand désordre dans l'enseignement.

En disant plus haut que l'idiôme populaire doit fournir les mots fondamentaux de toute nomenclature de science, & que de ceux-ci doivent, dans un ordre analytique, découler tous les autres, je laisse assez entrevoir mon opinion sur les emprunts faits aux langues mortes ou étrangères. On peut voir clairement, sans de grands efforts de réflexion, que c'est-là pour les commençans, qui souvent n'ont aucune idée de ces langues, une cause d'erreurs importantes, auxquelles même ils ne sont conduits que par une route hérissée de difficultés. Ceux d'entr'eux dont l'esprit ne sauroit admettre des expressions qui n'expriment rien de distinct, & des idées qui ne peignent rien de déterminé, sont forcés de mettre sans cesse la définition à côté du mot. Or dans une langue bien faite, le mot doit porter sa définition avec lui-même.

Je n'ignore pas que ce vice est commun à presque tous les idiômes, & sur-tout aux idiômes modernes : mais ce n'est pas une raison de l'introduire dans celui d'une science qu'on prétend réformer de fond en

comble. Il eſt ſans doute plus impardonnable encore d'employer des mots composés, dont la première moitié eſt priſe du grec & l'autre du françois ou du latin, comme, par exemple, ceux de *pyro-muqueux*, de *pyro-ligneux*, de *muriatique oxigené*, &c.

Lorſqu'on a quelque connoiſſance du grec, lorſqu'on parcourt les beautés de cette langue, qu'on voit, malgré la ſimplicité de ſes élémens, avec quelle richeſſe, quelle vivacité, quelle grace elle peint tous les ſentimens, toutes les idées, toutes leurs nuances, toutes les opérations de l'eſprit les plus éloignées des premières ſenſations, tous les travaux des ſciences & des arts, il eſt bien naturel de vouloir lui dérober quelque choſe, pour en enrichir nos jargons, déjà faits de toutes pièces. Mais on ne voit pas que par-là on achève de les priver à jamais du premier de ſes avantages, celui de naître pour ainſi dire d'elle-même, de ſortir toute entière de ſept à huit cens mots radicaux (1), qui ſe retrouvant dans tous les autres, & les formant par des développemens ſimples, par des variétés de terminaiſons méthodiques, rendoient à Athènes ou à Syracuſe tous les écrits facilement intelligibles, même à l'homme du peuple. Ajoutez à cela, que cette langue, vraiment philoſophique autant que poëtique & oratoire, mettoit entre les mains de ceux qui la parloient ou l'écrivoient, tous les moyens de rectifier les idées fauſſes. Je m'écarterois de mon objet, ſi j'examinois en détail combien elle a influé dans le rôle important qu'a joué la Grèce; mais il n'eſt pas hors de propos d'indiquer cette influence, comme un digne ſujet de méditation pour les ſages qui aſpirent à perfectionner la raiſon humaine, en réformant les ſignes par leſquels elle ſe développe. Ce n'eſt pas non plus ici le lieu de chercher pourquoi, malgré tant d'avantage, la philoſophie grecque eſt, à quelques égards, reſtée dans l'enfance, ou s'eſt même écartée des routes du vrai.

Je finis donc, Meſſieurs, en obſervant qu'*oxigène* & *hydrogène* ſignifient préciſément le contraire de ce qu'ont voulu les Auteurs de la Nomenclature. La traduction du premier mot, eſt *engendré par l'acide*, & non *générateur de l'acide;* celle du ſecond, *engendré par l'eau*, & non *générateur de l'eau.* Chez les Grecs, *Diogène* vouloit dire *fils de Jupiter; Archigène*, *fils de chef; Protogène*, *engendré le premier:* parmi nous, *homogène* & *hétérogène* ne doivent pas s'expliquer par *générateur de mêmes choſes*, *générateur de choſes différentes*, mais par *de même genre*, *de différens genres.*

---

(1) Les Meſſieurs de Port-Royal auxquels les lettres doivent pluſieurs Ouvrages importans, & entr'autres la première Logique raiſonnable, & les premières bonnes Grammaires, ont fait un grand travail pour démêler au milieu de tous les mots de la langue grecque, ceux qu'on peut regarder comme les racines des autres. Ils en ont porté le nombre à deux mille cent ſoixante; un examen un peu attentif fait voir qu'on peut le réduire de beaucoup plus que de moitié.

Quant à quelques mots un peu ridicules, tels que *calorique*, *carbone*, *carbonique*, *carbonate*, *&c.* je n'en parlerai point; c'est les premiers, c'est peut-être les seuls dont le public fera justice.

Si mon nom faisoit à la chose, je le mettrois au bas de cette lettre; mais heureusement il n'y fait rien, & je le tais. Ce n'est pas que je craigne de blesser, par mes observations, des savans amis de la vérité & de la discussion qui seule peut la faire sortir. Si j'avois pu avoir cette crainte, elle seroit plus injurieuse pour eux, que les critiques les plus amères. Mais encore une fois, je ne l'ai pas eue, & je n'ai pas fait de pareilles critiques.

Je puis au reste les assurer que je vis dans la retraite & dans l'obscurité; que je n'ai aucun rapport avec le parti qu'ils regardent peut-être comme un rival jaloux; que leurs noms sont respectables pour moi; que leur gloire m'est chère, que mon cœur paie à tous leurs travaux un juste tribut de reconnoissance, & que je suis persuadé qu'en revenant sur leurs pas, en rentrant dans une route qui doit leur être familière, ils pourront, mieux que personne, peut-être, donner une nomenclature chimique, digne de servir de modèle pour la réforme de toutes les autres.

MÉMOIRE

DE M. PROZET,

De l'Académie des Sciences d'Orléans,

SUR LE RAFFINAGE DU SUCRE.

EN cherchant à détruire un préjugé nuisible au progrès de l'art, j'ai donné, & seulement pour le besoin que j'en avois, un apperçu de la théorie du raffinage. Les principes que j'y ai établis ne me sont pas particuliers; ce sont ceux que Bergman avoit développés, que Macquer & plusieurs autres Chimistes avoient adoptés. M. de Morveau, qui avoit également adopté la théorie du savant Suédois, a à la vérité, changé de sentiment dans la nouvelle Encyclopédie; mais mon Mémoire, fait en 1784, étoit entre les mains de M. de la Métherie, lorsque cet Ouvrage a paru. M. Boucherie a pris quelques idées de M. de Morveau; mais comme il n'a appuyé ses raisonnemens que sur des prétentions hypothétiques & des assertions hasardées, il ne me sera pas difficile d'en détruire le prestige.

Sur ce que j'ai dit que le suc de canne appelé *vesou* demeureroit toujours dans l'état syrupeux, si l'art ne venoit au secours de la nature pour débarrasser le sel sucré des matières hétérogènes qui s'opposent à la cristallisation du sucre, M. Boucherie me répond en me disant qu'*avant de parler de ce suc, j'aurois dû l'examiner.* J'avoue que le desir de m'instruire sur la nature du vesou, ne m'a jamais porté hors du royaume; je

je ne suis point Raffineur, mais je n'ai pas négligé pour cela de *prendre des informations de ceux qui le connoissent*. Je ne m'appesantirai pas sur les citations de mes autorités, je n'en ferai qu'une, parce qu'elle est d'un Cultivateur américain, Membre de la Société Royale de Londres & que son Ouvrage a reçu l'approbation de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

« Indépendamment du sucre & de la mélasse, dit-il, le vesou est encore » chargé de parties grasses qui enveloppent celles de la mélasse & du » sucre, qui empêcheroient leur séparation, & dont la chaux & la cendre » sont reconnues les agens les plus propres à débarrasser la matière; c'est » ce qu'on appelle l'*enivrage*.

» Ne mettez point d'enivrage. Si vos cannes sont bonnes, elles vous » donneront une mélasse parfaitement liée, qui ne laissera point échapper » de masse; c'est une masse solide assez semblable à de la cire. Si vos » cannes sont mauvaises, elles vous donneront un liquide fort approchant » du goudron : goudron qu'il faudroit réduire en charbon pour lui » donner une consistance solide; & si la matière n'a que la cuite » ordinaire, vous ne trouverez peut-être aucun grain de sucre dans la » forme; ceux qui auroient pu s'y trouver, au moyen d'un enivrage » convenable qui auroit enlevé la graisse, se trouvant dans ce dernier cas » embarrassés avec la graisse & la mélasse » (1).

Au travail en grand, que j'avois en vue, M. Boucherie oppose une expérience faite sur une assiette; il prétend qu'une dessication, suivant la méthode de Lagaraie, est une cristallisation entière; enfin, il assure que par une évaporation spontanée *le vesou cristallise en totalité sans laisser de résidu ou d'eau-mère*. Il n'a sans doute pas fait attention qu'outre *la matière extractive étrangère au sucre dont le rapprochement occasionne dans le brut la couleur rouge*, il y a encore *une partie résineuse & une portion de la matière glutineuse*. Si ces substances hétérogènes existent, de son aveu, dans le sucre brut, à plus forte raison doivent-elles être plus abondantes dans le vesou : & M. Boucherie ne craint pas d'avancer qu'il a fait cristalliser entièrement le vesou *sans résidu ni eau-mère;* qu'il nous instruise donc de la forme qu'affectent les cristaux de la matière extractive, de la résine & de la matière glutineuse, afin que nous puissions discerner les vrais cristaux du sucre d'avec ceux de ces matières qui dans le raffinage *gênent la cristallisation, & nuisent par leur viscosité à l'écoulement du syrop.*

M. Boucherie nie l'existence d'un acide en excès dans le suc de canne.

---

(1) Voyez page 404 de l'*Essai sur l'art de cultiver la Canne & d'en extraire le Sucre; par M. D. C... x, de la Société Royale de Londres*. A Paris, chez Clousier, rue Saint-Jacques, vis-à-vis les Mathurins, 1781.

Il prétend avoir démontré à M. Macquer & à M. d'Arcet que *le vesou ne manifeste au goût ni par l'action des réactifs la présence d'aucun acide ;* mais Bergman n'a jamais prétendu que dans le vesou l'acide fût assez abondant pour se manifester au goût, & si les réactifs ne peuvent le démontrer dans l'instant, c'est qu'il y est dans un état de combinaison avec les parties huileuses qu'il unit au sucre dont il empêche la cristallisation. Le goût ni les réactifs ne peuvent de même démontrer dans nos mélasses un acide surabondant, & cependant M. de Morveau pense qu'on ne doit point hésiter à croire que la mélasse ne soit du sucre altéré & devenu incristallisable par le développement d'un acide analogue à celui que le sucre fournit dans la distillation. M. Sage regarde aussi les mélasses *comme une portion de sucre non décomposée, mais noircie par l'acide qui s'est séparé par le trop grand feu qu'on fait éprouver au syrop.*

Si le suc de canne étoit cristallisable *sans résidu ni eau-mère*, l'usage des lessives alkalines seroit aussi inutile pour la *défécation* de ce suc, que pour la saturation d'un acide qui, suivant M. Boucherie, n'existe pas. Quoiqu'il reconnoisse leur utilité pour le premier objet ; il prétend que leur usage est très-nuisible. Aussi a-t-il proposé un moyen *par lequel il est parvenu à rendre toutes les mélasses cristallisables. Il a produit le même effet en Amérique sur cette sorte de syrop ; mais si les expériences qui lui sont connues relativement au vesou lui donnent un espoir de succès, il doit convenir qu'il n'est point encore démontré.*

Quoique je sois très-persuadé que la mélasse ne soit en grande partie que du sucre altéré par un acide, j'ose avancer que les succès de M. Boucherie pour rendre les mélasses cristallisables sont au moins aussi hypothétiques que ses espérances sur le vesou.

1°. Si M. Boucherie savoit rendre les mélasses cristallisables, il est certain qu'il se seroit contenté de priver son sucre brut de la partie extractive, *ennemi très-dangereux*, & qu'il n'auroit pas vendu des mélasses aussi douces que celles qui sortent de nos raffineries. Or, je sais qu'il a fait ce négoce ; donc il n'a pas le moyen de rendre les mélasses cristallisables.

2°. Si M. Boucherie pouvoit rendre les mélasses cristallisables, il auroit fait une fortune immense à n'acheter que des mélasses pour les convertir en sucre. Il est si avantageux de pouvoir changer une marchandise de trois à quatre sols la livre au plus, en une qui se vend dix-huit à vingt, qu'on doit conclure de ce qu'il ne l'a pas fait, qu'il est encore à la recherche des moyens d'y parvenir.

3°. Enfin, M. Boucherie, qui auroit eu, en rendant les mélasses cristallisables, un moyen de retirer du sucre brut vingt à vingt-cinq livres de sucre par cent de plus que nos Raffineurs, n'auroit pas manqué de profiter de cet avantage pour faire tomber la vente du sucre d'Orléans, par la

baisse du prix. Or, il a toujours tenu le prix de son sucre au-dessus de celui d'Orléans.

J'attribue la couleur grise ineffaçable que le sucre contracte par l'excès de l'eau de chaux, suivant quelques Raffineurs, à la décomposition de la partie rouge du sang dont le fer s'unit aux molécules saccharines & altère leur couleur. J'ajoute encore que quel que fût l'excès de l'eau de chaux, jamais cette couleur n'auroit lieu si on se servoit, pour la clarification, d'une autre matière que le sang de bœuf. M. Boucherie me répond *très-judicieusement* qu'on *n'est persuadé en Physique que par des faits*, & il m'objecte que la dissolution du sucre très-pur dans l'eau de chaux aura plus de couleur que celle qui sera faite dans l'eau distillée. Je lui observerai que je n'ai point dit que l'eau de chaux ne colorât pas le sucre : j'ai seulement soutenu que la couleur grise ineffaçable qu'on a observée dans le sucre provenoit du fer contenu dans le sang. C'est ici un cas particulier que j'explique; mais pour que les faits persuadent, il faut qu'ils soient vrais, & malheureusement ayant répété l'expérience des deux dissolutions, j'ai vu que la couleur étoit la même. A la vérité j'ai employé du sucre royal d'Orléans.

M. Boucherie n'est pas conséquent dans ses raisonnemens; car les choses devoient, d'après ses principes, se passer ainsi que je les ai observées. En effet, la couleur du sucre ne dépend, suivant lui, que du *rapprochement de la matière extractive*. Or, le sucre très-pur est privé d'un *ennemi aussi dangereux :* la chaux ne peut donc pas *augmenter l'intensité de la couleur* d'une substance qui n'existe plus.

Cette expérience, qui ne m'a rien prouvé, devoit cependant, selon M. Boucherie, *me conduire à des observations qui m'auroient évité une partie des erreurs dans lesquelles je suis tombé. Une des principales, est que je confonds toujours l'acide qui est le principe constitutif du sucre avec l'acide saccharin*, qui provient de la combinaison de ce sel avec l'acide nitreux.

En proposant des idées nouvelles, M. Boucherie auroit dû faire connoître les expériences sur lesquelles il les fonde. Sûrement *la combinaison de l'acide du sucre avec l'acide nitreux*, pour former l'acide saccharin, doit présenter des phénomènes qu'il seroit intéressant de publier. Bergman pense que l'acide saccharin est l'acide propre du sucre. Macquer, ainsi que MM. Cavendisch & Sage ont adopté le sentiment du chimiste Suédois; ils croient que l'acide nitreux ne sert qu'à mettre à nud l'acide saccharin, en le dépouillant des parties inflammables auxquelles il est uni dans le sucre. M. Viegleb veut au contraire que l'acide saccharin ne soit que l'acide nitreux déguisé par le phlogistique. MM. Lavoisier, de Fourcroy & de Morveau sont persuadés que l'acide saccharin est un produit de l'opération qui le fournit ; que les deux substances qui concourent à le former sont également décomposées;

que le sucre fournit le radical acidifiable, tandis que l'acide nitreux donne son principe acidifiant (*l'oxigène*, base de l'air pur). Les expériences de M. Schrikel ont prouvé que l'acide qui passe dans la distillation du sucre, différoit, par ses propriétés, de l'acide saccharin. M. de Morveau lui a donné le nom d'acide syrupeux, & il le regarde comme étant l'acide propre du sucre. Ceux qui tiennent encore au sentiment de Bergman, pourroient peut-être croire que l'acide syrupeux n'est que l'acide saccharin lui-même, mais altéré, dans la distillation du sucre, par sa réaction sur l'huile de cette substance. S'il étoit bien démontré que l'acide syrupeux ou pyro-muqueux ne fût pas l'acide saccharin altéré, on pourroit peut-être dire alors que l'acide syrupeux est à l'acide saccharin ce que l'acide muriatique ou marin ordinaire est au même acide oxigené ou déphlogistiqué. M. Boucherie propose une nouvelle hypothèse; l'acide saccharin, dit-il, est un acide mixte, *formé par la combinaison de l'acide constitutif du sucre avec l'acide nitreux*.

M. Boucherie voulant me prouver que l'acide propre du sucre est bien différent de celui que Bergman a fait connoître, a ajouté à une dissolution de quatre livres de sucre pur, dans trois livres d'eau, deux onces de chaux vive en pierre; & lorsque la liqueur a été clarifiée, *il a reconnu qu'en déduisant du poids primitif de la chaux, celle retirée pendant la clarification, il en étoit resté environ six cens grains en dissolution*.

M. Boucherie n'auroit pas dû sortir de la question, comme il le fait. Jamais Bergman, ni ceux qui ont adopté son sentiment, n'ont pensé que le sucre pur contînt un excès d'acide saccharin, ils ont au contraire soutenu qu'il en étoit débarrassé par le travail du raffinage. D'ailleurs, l'expérience de M. Boucherie ne prouve rien; 1°. il n'a point examiné si dans son résidu il n'y avoit pas du saccharte calcaire ou *oxalate de chaux*. 2°. Cette expérience ne prouve point que le sucre contienne un acide particulier : car quoique l'acide syrupeux forme avec la chaux un sel neutre soluble, on ne voit point que cette chaux ait été dissoute par cet acide; *la chaux qu'il a unie à son sucre, a resté dans son état de causticité*. La raison en est simple; quelle que soit la nature de l'acide du sucre, cet acide est combiné dans cette substance, de manière que la chaux n'a aucune action sur lui.

Je serois assez tenté, d'après l'énoncé de son expérience, de croire que M. Boucherie ne l'a pas faite lui-même. En effet, il me semble que le poids de la chaux, *retirée pendant la clarification*, loin d'être diminué de six cens grains, devoit au contraire être augmenté de celui de l'eau que la chaux saisit avec avidité lorsqu'elle s'éteint. M. Boucherie auroit bien dû m'instruire s'il l'a recalcinée avant de la peser, & m'enseigner quelles sont les précautions qu'il a prises pour n'être pas induit en erreur.

M. Boucherie n'a donc prouvé que ce que personne n'ignoroit, que dans l'analyse du sucre, il y a dans le charbon un peu de chaux. Mais il ne faut pas qu'il croye que cette chaux soit libre dans le sucre; elle y est dans un état de combinaison avec l'acide de cette substance; c'est un peu de sel étranger au sucre, qui y est resté uni, malgré toutes les purifications qu'il a subies. C'est par la même raison que, quand on distille du sucre brut terré, le charbon fournit des indices d'alkali fixe.

Me voici arrivé au morceau le plus intéressant de la critique de M. Boucherie; c'est l'expérience par laquelle il prétend avoir prouvé à trois savans chimistes, pour lesquels mes sentimens vont jusqu'à la vénération, que le sucre d'Orléans contient de la chaux; mais ces savans ne seroient pas les premiers dont on auroit surpris la bonne foi, parce qu'incapables de tromper eux-mêmes, ils étoient sans défiance.

J'ai répété l'expérience de M. Boucherie; j'ai fait dissoudre du sucre de toutes les qualités dans de l'eau distillée, & je n'ai apperçu aucune altération de la couleur du syrop de violettes que j'y ai versé. Cette couleur a été seulement modifiée lorsque j'avois dissous un sucre très-coloré. Mon témoignage peut être suspect, mais l'expérience de tous les jours vient à son appui. Si le sucre raffiné à Orléans ou dans toutes les autres raffineries du royaume, où l'on se sert de l'eau de chaux, contenoit encore de cette substance, au point de changer en verd la couleur du syrop de violettes, il s'ensuivroit que tous ceux qui préparent ce syrop, n'auroient jamais réussi à en faire qui eût conservé sa couleur. Or, je défie M. Boucherie de me citer un pharmacien qui se soit plaint qu'en employant du sucre d'Orléans, même celui de seconde & troisième qualités, il ait vu changer en verd sa teinture de violettes. Tous vendent du syrop de violettes d'une belle couleur, & tous ne se servent pas du sucre de Bercy.

L'envie de critiquer porte M. Boucherie à me faire une dispute de mots. J'ai dit que si le Raffineur n'évaporoit entièrement l'eau de dissolution, au lieu d'une masse confuse qu'il desire, il n'auroit que des cristaux parfaits. Il est certain que si je n'avois oublié un mot, & que j'eusse mis l'eau surabondante de dissolution, ma phrase auroit été plus claire; mais n'est-elle pas éclaircie par celle qui la suit, où je parle du rapprochement de la liqueur au degré nécessaire? Y a-t-il un artiste qui n'entende pas ce que j'ai voulu dire? Et en existe-t-il un qui ignore qu'en perdant l'eau de sa constitution, le sucre se décompose? Mais s'il a quelque apparence de raison dans cette dispute, combien n'est-il pas ridicule, lorsqu'il m'épilogue sur la dénomination de *gras*, que j'ai donnée au sucre brut qui a peu de grain? il n'est aucun Auteur qui ne l'ait employée. M. de Fourcroy dit que la moscouade est *un sucre jaune & gras.*

Enfin, M. Boucherie devient juste, il convient que j'ai bien démontré que l'eau dont on se sert à Orléans ne donne aucun mérite au sucre qu'on y raffine. *Cependant*, ajoute-t-il, *le choix de l'eau n'est pas indifférent au Raffineur; il y a des puits qui en fournissent de très-mauvaise, tel est celui de Bercy, qui m'oblige de cesser d'y raffiner.*

Comment M. Boucherie, qui a tant de moyens de perfectionner la fabrication du sucre, n'a pas celui de corriger la mauvaise qualité de l'eau de son puits, ou d'y en substituer de l'autre. Le fer & les substances animales putréfiées, que l'eau de son puits contient, ne peuvent donner de mauvaises qualités à son sucre. Si le fer nuisoit dans le raffinage du sucre, ce ne seroit qu'à la couleur, & le sien est d'une blancheur parfaite. Si le peu de matière animale putréfiée que l'eau de son puits contient, communiquoit son odeur désagréable au sucre, combien ne devroit pas être fétide celui d'Orléans & de toutes les autres raffineries du royaume, puisqu'on y verse à plein seau le sang putréfié, pour la clarification (1); & cependant personne ne se plaint de l'odeur de notre sucre. Celle du sucre de Bercy doit donc tenir aux procédés de M. Boucherie, & dépendre des agens qu'il emploie. La preuve en est certaine; on a raffiné avant lui à Bercy, & alors personne ne se plaignoit de la puanteur du sucre qu'on y raffinoit.

M. Boucherie, qui nie l'existence de l'acide en excès dans les mélasses & qui sait les rendre cristallisables, peut se donner tous les avantages sur moi. Qu'il publie un moyen facile de les cristalliser, je ne dis pas *sans résidu ni eau-mère*, qu'il donne seulement un procédé pour retirer les deux tiers ou même la moitié de leurs poids en bon sucre, qu'il prouve en même-tems que le dégagement des parties sacharines n'est pas l'effet de la saturation d'un acide; alors je m'avouerai vaincu, *& erit mihi magnus Apollo.*

---

(1) Les Raffineurs pour clarifier une chaudière d'environ trois milliers pesant de sucre, y versent vingt-quatre à vingt-cinq pintes de sang de bœuf. C'est à-peu-près une pinte pour cent vingt livres de sucre. La pinte pèse deux livres. Le sang que l'on emploie à Orléans est presque tout fourni par les Bouchers de Paris; il est aisé de voir qu'il n'est pas frais.



DESCRIPTION

D'UNE MACHINE A COMPRIMER L'AIR;

Par MM. DUMOTIEZ.

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 11 Août 1787.

NOUS Commissaires nommés par l'Académie, avons examiné une machine de compression à double corps de pompe qui lui a été présentée par MM. Dumotiez, Ingénieurs en instrumens de Physique. (*fig. 6, Pl. I.*)

Cette machine est composée d'un fort cylindre de verre, de huit pouces de diamètre, huit pouces de haut & quatre à cinq lignes d'épaisseur, lequel cylindre est retenu entre deux fortes platines de cuivre réunies entre quatre colonnes à vis. La platine inférieure est percée à son centre d'un trou d'environ trois lignes qui répond au canal qui fournit l'air. La platine supérieure est percée d'un grand trou ovale, dont le grand axe est de quatre pouces & le petit de trois pouces quatre lignes, & ce qui sert à introduire dans le récipient les substances qu'on veut mettre en expérience: ce trou se ferme par une forte platine de même figure retenue au plan par deux traverses de fer.

Les deux corps de pompe sont placés de la même manière que ceux des machines pneumatiques à deux corps, & sont mis en jeu de même. Les tiges de leurs pistons étant pareillement à crémaillère, mais ce qu'il y a de particulier, c'est la soupape noyée dans chaque piston, ainsi que les soupapes des fonds des corps de pompe.

Dans les machines de compression qui ont précédé celle-ci la soupape du fond du corps de pompe n'est autre chose qu'un morceau de vessie qui ne peut résister à une forte pression, qui se rompt même quelquefois par la pression ordinaire, & qu'il faut renouveller souvent, & le piston de la pompe est plein, de sorte que l'air ne peut entrer dans la pompe que par un trou qui est sur son côté, & qui ne se trouve au-dessous du piston que lorsqu'il est tout-à-fait remonté. Il faut donc pour le monter soulever le poids de la colonne d'air qui y répond, au lieu qu'au moyen de la soupape que MM. Dumotiez ont mise dans leur piston, l'air rentre dans la pompe aussi-tôt qu'on commence à soulever le piston, & l'on n'a d'autre résistance à vaincre que celle de son frottement; ce qui épargne beaucoup de fatigue dans l'usage de leur machine, & au fond de la pompe ils ont

adapté la soupape conique du fusil à vent qui ferme si bien, que leur machine tient l'air quoique les robinets demeurent ouverts.

MM. Dumotiez ont de plus adapté à cette machine une éprouvette qui est une espèce de baromètre, dont le tube est ouvert par le haut, & qui sert à connoître de combien on a augmenté la densité & le ressort de l'air du récipient.

Nous pensons que ces améliorations, ainsi que la solidité & la propreté avec lesquelles cette machine est construite, ainsi que l'application heureuse des différentes pièces empruntées d'autres machines, méritent les éloges de l'Académie.

A l'Académie, le 11 août 1787. *Signé*, LE ROY, BRISSON.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, le 18 août 1787. *Signé*, le Marquis DE CONDORCET, Secrétaire perpétuel.

On peut s'adresser à MM. Dumotier, Ingénieurs en instrumens de Physique, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, à Paris. Ils font entièrement ce qui concerne un cabinet de Physique.

ANALYSE CHIMIQUE ET COMPARÉE

Du Vin de Saint-Berthelemi, près d'Angers, & spécialement des Bouteilles de différentes qualités dans lesquelles on l'a mis au mois d'Octobre 1786;

Par M. TESSIÉ DU CLOSEAU, *de l'Université de Montpellier, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine d'Angers, Associé Correspondant de la Société Royale, Membre de la Société d'Agriculture, & Professeur de Chimie à Angers.*

CHARGÉ par le Tribunal de la Justice de seconder ses louables intentions pour l'ordre & le bien public, d'éclairer & de diriger son zèle dans la recherche difficile d'une vérité chimique, dont la découverte devoit donner la solution du problême qui fait l'objet de ce Mémoire, j'ai entrepris, le 11 mai 1787, l'analyse dont je vais rendre compte. Ce fut à l'époque de la contestation qui s'éleva entre un Gentilhomme distingué de cette province & un marchand de bouteilles, qui lui en avoit vendu une quantité considérable, provenant de la verrerie de Souvigny à Moulins en Bourbonnois. Heureux, si par mes soins & mes travaux, j'ai pu justifier le choix de cette célèbre compagnie! plus heureux encore d'avoir

d'avoir pu contribuer au bonheur de mes concitoyens, en leur offrant les précieuses ressources d'une science & d'un art qui leur apprennent à dévoiler une fraude préjudiciable à leurs intérêts & pernicieuse à leur santé!

M. le Chevalier de C*** fit mettre, au mois d'octobre 1787, plusieurs bariques de vin de Saint-Berthelemi, près d'Angers, dans les bouteilles en question. Son vin y contracta successivement les mauvaises qualités dont je vais faire mention. Considérant d'abord sa pesanteur spécifique, j'y plongeai l'aréomètre, lequel indiqua deux degrés au-dessus de zéro, à la température de treize degrés au thermomètre de Réaumur. Le même vin, mis dans des bouteilles d'une verrerie de Nevers, dont la supériorité est reconnue, a donné le même résultat. Leurs pesanteurs spécifiques étoient les mêmes, mais les autres qualités physiques étoient bien différentes.

La couleur du vin contenu dans les bouteilles de Nevers étoit claire, limpide & transparente, un peu citrine ou paillée, couleur ordinaire & naturelle aux excellens vins d'Anjou, dans lesquels le muqueux est très-abondant. Le même vin, mis dans des bouteilles de Souvigny, au contraire, étoit louche, trouble, déposant un sédiment brunâtre qui formoit un nuage épais lorsqu'on l'agitoit. Le vin des bonnes bouteilles n'offroit qu'un léger dépôt adhérent à la paroi intérieure. Ce dépôt est commun aux vins riches en muqueux, dans lesquels la fermentation secondaire s'achève lentement, en raison de ce principe fermentescible & conservateur. Enfin la saveur, l'odeur & la couleur du vin des mauvaises bouteilles étoient tellement altérées, qu'elles étoient méconnoissables.

Après cet examen préliminaire, j'ai filtré au papier le produit d'une des bouteilles de Souvigny de la capacité de cinq setiers, pesant deux livres & demie, lequel a teint le filtre d'un enduit épais & noirâtre, & y a laissé dix-neuf grains de tartre, dont la majeure partie avoit la forme cristalline du carbonate calcaire rhomboïdal obtus, ou spath calcaire; le reste étoit cristallisé d'une manière confuse & indéterminable à la loupe. Une égale quantité de vin mise dans les bouteilles de Nevers, a légèrement teint le filtre, & n'a laissé que 6 grains de tartrite acidule de potasse cristallisée confusément, produit spontané de la fermentation insensible qui donne au vin cette maturité exquise & ce goût agréable & généreux, qui le rend un remède salutaire à celui qui en use rarement & avec modération. L'analyse des vins d'Anjou fournit une grande quantité de ce sel, dont la proportion varie, en raison des crus & des saisons, plus ou moins favorables. J'ai aussi remarqué que les petits vins très-acides de la même province attaquoient plus promptement & plus complettement *les verres tendres*. Quoique le vin de Saint-Berthelemi, par la juste proportion & l'intime combinaison de ses principes, contienne plus d'acide tartareux libre, il n'en a pas moins agi

sensiblement sur les mauvaises bouteilles, qu'il a dissoutes en partie & entraînées dans sa cristallisation.

On conçoit aisément que la séparation forcée d'un des principes constitutifs du vin n'a pas pu avoir lieu sans opérer une entière décomposition. Onze onces de vin des bouteilles de Nevers, évaporées en consistance d'extrait, dans une capsule de verre, au bain de sable, ont fourni un gros, cinquante grains d'extrait solide brun. Pareille quantité de vin des bouteilles de la verrerie de Souvigny, traitée de la même manière, a donné un poids égal d'extrait, mais très-différente par la saveur, qui participoit du mauvais goût que le vin avoit acquis dans les bouteilles. Ce vin, quoique clarifié par la filtration, qui en avoit séparé un résidu abondant, avoit encore conservé une saveur désagréable & semblable à ce que l'on désigne vulgairement sous le nom d'éventé ou gâté (expression plus exacte). Elle indique une altération dans les principes, laquelle étoit fort sensible dans le vin en question.

Je n'ai pas cru devoir pousser plus loin mes recherches sur la nature du vin, ayant pour objet principal de faire l'analyse des bouteilles. Il est donc incontestable que l'altération que le vin a éprouvée dans ces bouteilles, est due à leur mauvaise composition, puisque le même vin, mis dans des bouteilles de meilleure qualité, soumis aux mêmes épreuves, s'est conservé intact.

J'ai cassé plusieurs bouteilles provenant des verreries de Nevers & de Souvigny à Moulins en Bourbonnois, afin de mieux observer & de constater leurs différentes qualités par l'inspection de leur cassure & de leur intérieur; celui-ci n'étoit pas sensiblement attaqué dans l'une & dans l'autre sorte de bouteilles; mais la cassure & les angles qui en résultoient étoient très différens. On sait que la cassure vitreuse est si constante & uniforme, qu'elle a servi de caractères au célèbre Daubenton. Voyez son *Tableau méthodique des Minéraux*. La cassure du verre de bonne qualité est donc toujours ondée, & ses angles sont plus ou moins aigus; ce que j'ai observé & vérifié sur celui de Nevers, lorsque le verre de Souvigny m'a offert une cassure plus égale, dont les ondes étoient peu sensibles & fort éloignées, les angles obtus & presqu'arrondis. Enfin la masse vitreuse étoit remplie de grosses bulles d'air, lesquelles indiquent certainement une fusion & une vitrification imparfaites.

Ces fragmens mis dans les acides minéraux libres & dans ces mêmes acides combinés à diverses bases, en ont éprouvé les altérations suivantes: l'acide sulfurique, concentré au point de peser le double de l'eau distillée, n'a pas plus agi sur le bon que sur le mauvais verre; mais l'ayant étendu par l'eau, son action s'est alors manifestée sur ce dernier, lequel a été corrodé ou dissous. Les acides nitrique & muriatique ont décomposé très-promptement & complettement le mauvais verre, sans attaquer celui qui étoit de bonne qualité. J'ai rempli d'acide

nitrique foible ou d'eau-forte du commerce, une des mauvaises bouteilles; je l'ai plongée dans un grand vase plein du même acide, afin de l'attaquer de toutes parts. J'observerai que cet acide nitrique a produit un effet inverse; c'est-à-dire, que son action a été d'autant moins sensible, qu'il étoit plus étendu d'eau, tandis que l'acide sulfurique foible a développé une énergie plus grande que ce même acide plus fort ou plus concentré. Ayant traité divers morceaux de verre des deux qualités, par des dissolutions de nitrate mercuriel, de sulfate & de prussiate de mars; ces trois sels ont été décomposés par le verre de Souvigny, sans éprouver la moindre altération de la part de celui de Nevers; ce qui décèle évidemment une composition & une fabrication très-défectueuses.

Après avoir pulvérisé les débris d'une des bouteilles de Souvigny & réduit en poudre un fragment d'un mortier de verre verdâtre, provenant de la verrerie de la Pierre, dans le Maine, je les ai mis dans des creusets de Hesse. Le dernier verre s'est parfaitement fondu dans l'espace de six heures, tandis que le premier, ou celui de mauvaise qualité, placé dans le même fourneau & dans le même instant, s'est seulement agglutiné & réuni dans une masse jaune, très-ressemblante par la couleur, la forme grenue & par la fragilité, à ce que les Minéralogistes désignent sous le nom de *grès pourri;* le creuset qui le contenoit a été coloré en violet par la manganèse, qui, mise en excès ou mal combinée, donne ordinairement cette couleur au verre ainsi qu'aux vaisseaux qui le contiennent. Une once d'acide nitrique, & pareille quantité d'acide muriatique, versées séparément sur deux gros de cette matière jaune, sortante du creuset, l'ont dissoute en partie. Il est essentiel de rappeler ici les principes fondamentaux de l'art de la verrerie; tel est celui-ci qui les renferme presque tous. La fusibilité des matières vitrifiables est en raison de la nature & de la quantité des fondans salins terreux du métallique & de la violence du feu, pour en opérer la vitrification. Une longue suite de faits & d'observations ayant appris ces vérités incontestables, les Physiciens & les gens de l'art en ont fait des loix générales qui doivent servir de règle dans les verreries. Il n'est donc pas permis de les enfreindre impunément, soit par ignorance, soit par mauvaise foi; l'une & l'autre sont également condamnables.

D'après ces principes, fondés sur les expériences ci-dessus & confirmés par celles dont je vais rendre compte, je suis en droit de conclure que les bouteilles de Souvigny ne doivent leurs mauvaises qualités qu'à la nature des fondans terreux, impurs, & au défaut de proportion entre ces principes constitutifs. Il en est donc résulté une combinaison imparfaite, qui ne les fortifiant pas l'un par l'autre, les laisse, pour ainsi dire, à nud & sans défense contre l'action des divers agens. Desirant démontrer cette vérité, j'ai cassé une de ces mauvaises bouteilles, je

l'ai mise dans une pinte d'acide nitrique, dont la pesanteur spécifique étoit à celle de l'eau distillé :: 1,500 : 1,000. Les angles & les bords des fragmens ont été attaqués les premiers, les filets cristallins convergeoient de la circonférence vers le centre.

Douze jours après cette opération, j'ai obtenu dix gros de concrétion saline solide, & de couleur d'un blanc d'émail, formée par la combinaison de l'acide nitrique & de la substance des bouteilles, qui étoient corrodées à plus d'une ligne de profondeur. J'ai trituré & fait dissoudre ces dix gros de nitrate, à base des bouteilles, dans vingt-huit livres d'eau distillée, dans une capsule de verre blanc au bain de sable. A ce degré de chaleur, la capsule a été colorée en violet, ainsi que je l'ai observé dans le creuset ci-dessus, vraisemblablement par la même cause.

Il a resté sur le filtre un résidu du poids de trois gros trente-six grains, lequel a refusé de se dissoudre. Soupçonnant que ce pouvoit être la silice ou terre quartzeuse, j'ai versé sur une partie de ce résidu, de l'acide sulfurique & nitrique, afin d'en extraire tout ce qui étoit soluble par les menstrues; mais ils ont paru sans action. Alors, j'ai exposé cette terre seule au chalumeau sur un support de platine; n'ayant remarqué aucune altération, j'ai ajouté un peu de carbonate de soude, qui l'a entraînée aussi tôt en fusion, avec effervescence & boursoufflement. J'ai mis un demi-gros de ce résidu terreux avec le quart de son poids de carbonate de soude dans un creuset, j'ai obtenu un verre transparent & coloré en jaune verdâtre : cette couleur étoit sans doute produite par une petite quantité d'acide métallique, combinée à la silice; alors les soupçons que j'avois sur la présence de cette terre, se changèrent en certitude. J'ai traité ensuite la dissolution de nitrate, à base des bouteilles, par l'eau de chaux, qui n'a produit aucun effet sensible; mais les carbonates de soude, de potasse & d'ammoniac y ont occasionné des précipités abondans que j'ai recueillis sur le filtre. Divisant les vingt-huit livres de dissolution en trois parties inégales, j'ai eu un gros trente-deux grains de précipité par le carbonate de soude; quarante grains par le carbonate de potasse, & onze grains par le carbonate ammoniacal; total deux gros onze grains de poudre blanche précipitée par les alkalis crayeux; plus trois gros trente-six grains de terre siliceuse indissoluble à l'eau & par les acides, font cinq gros quarante-sept grains; reste donc quatre gros vingt-cinq grains d'acide nitrique, ajoutés aux cinq gros quarante-sept grains, forment les dix gros de matière saline à base des bouteilles.

Un gros de cette poudre blanche, précipitée par les alkalis, mis dans une coupelle garnie de sa mouffle à un feu de huit heures, a bruni & s'est aggluriné à-peu-près de la même manière qu'on l'a observé dans le verre pulvérisé & exposé à l'action d'un feu égal. Considérant attenti–

vement la couleur verdâtre de la coupelle, réfléchissant sur la cause qui lui avoit donné lieu; j'ai reconnu qu'elle avoit été produite par l'oxide de plomb qui s'étoit vitrifié. En effet, l'enduit verdâtre dont la coupelle étoit revêtue dans le point de contact, ressembloit parfaitement au vernis des grosses poteries de terre.

Ce précipité terreux & métallique, exposé à l'air pendant quelque tems, a fait effervescence avec les acides, & s'y est dissous plus difficilement & plus incomplettement qu'avant d'avoir éprouvé l'action du feu. Car ayant pris trente grains de ce même précipité non calciné, j'en ai mis dix grains dans l'acide nitrique, une égale quantité dans l'acide muriatique, dans lesquels la dissolution a été complette, lorsque l'acide sulfurique n'a pu dissoudre qu'une partie des dix grains restans. La masse saline qui en a résulté, mise sur les charbons ardens, s'est desséchée, a pris de la retraite & la forme de lames talqueuses.

Ayant filtré une seconde fois la pinte d'acide nitrique, dans laquelle étoient plongés les débris de la mauvaise bouteille, dont j'avois déjà obtenu, depuis six jours, les dix grains de concrétion saline ci-dessus, j'ai recueilli vingt-deux grains d'une nouvelle cristallisation confuse, dans laquelle on remarquoit quelques prismes ou aiguilles soyeuses interposées & réunies à plusieurs lames talqueuses semblables aux précédentes. Ces prismes, exposés au feu; m'ont paru participer de la nature des nitrates calcaires & magnésiens, dont les bases avoient été fournies par les charrées employées en qualité de fondans. Ces matières, mises en excès, communiquent au verre leur qualité saline. Elles le rendent tendre & attaquable par les acides, tel est celui des bouteilles en question.

Enfin, j'ai fait évaporer au bain de sable, dans une capsule de verre, ce même acide nitrique ainsi filtré, lequel a laissé une certaine quantité de résidu salin & métallique. J'ai observé qu'une partie de cette substance saline très-rapprochée, mise sur un charbon ardent, prenoit, dans le point de contact, la couleur de l'oxide de plomb jaune ou massicot; tandis que, la partie supérieure, & conséquemment la moins exposée à l'action du feu, passoit seulement à l'état d'oxide gris ou de céruse. Celle-ci, appliquée immédiatement sur le charbon, donnoit aussi un bel oxide de plomb jaune-clair.

Ce résidu, convenablement évaporé, m'a fourni une grande quantité de cristaux octaèdres de nitrate alumineux, & deux petites végétations d'oxide de plomb jaune, formé spontanément par l'oxygène de l'acide nitrique employé à dissoudre les fragmens des bouteilles. Tous ces oxides de plomb, échauffés plus fortement, passoient à l'état de plomb rouge ou de minium, dont on fait un si fréquent usage dans les verreries.

J'ai donc obtenu & séparé la silice, la manganèse, les fondans terreux & métalliques, tels que le plomb, la chaux, la magnésie & l'alumine. J'ai donc démontré, par l'analyse, que les bouteilles de Souvigny &

Moulins en Bourbonnois, sont de mauvaise qualité & pechent, tant par le défaut de proportion, que par la nature de leurs fondans terreux mis inutilement en excès pour suppléer aux fondans salins, dont j'ai à peine retrouvé quelques vestiges dans les différentes cristallisations que j'ai obtenues. Elles ont donc gâté & décomposé le vin qu'on y avoit mis.

On sent trop combien il est important de faire choix de boissons pures & saines, & de n'employer que des vaisseaux propres à les conserver telles! Je ne m'étendrai donc pas sur les dangers & les inconvéniens qui peuvent résulter de l'usage des bouteilles attaquables & solubles par le vin & les acides. Je rapporterai seulement l'observation suivante, laquelle en est une preuve frappante. Un domestique, fatigué & altéré, prit un reste d'une des bouteilles en question, l'avala précipitamment, & jusqu'à la lie, ou plutôt jusqu'à la dissolution de la bouteille même : il en fut très-incommodé & tourmenté par de violentes coliques.

DISSERTATION

SUR LE THOS;

Par M. MILLIN DE GRANDMAISON,

De l'Académie d'Orléans.

SYNONIMIE.

Θὼς, Homeri, Il. & Odissea passim, & præsertim, Il. l. XI, v. 474.
Θὼς, Aristotel. hist. animal. 11, c. 19, n. 130, VI, c. 35, n. 426—428, IX, c. 70, n. 473-475.
Thos, Plinii, hist. nat. l. VIII, c. 34.
Canis aureus, L. syst. nat. ed. XII, 1, p. 57, n. 7.
Le schacal, M. de Buff. hist. nat. XIII, p. 255.

Θὼς, Oppiani, Arriani, Æliani, Eustathii, &c.
Λυκοπάνθηρ, eorumdem autorum.
Thos, Plinii, l. VIII, c. 19.
The stripped hyæna, Penn. Synops. p. 161, n°. 118, hist. des quad. p. 250, n°. 149.
Tigre-loup, Sparman, t. 1, p. 208 & 215 de la traduct. franç. in-8°.

LE Thos dont il est si souvent parlé dans les vers d'Homère, de Théocrite, de Virgile & des autres Poëtes, est un des animaux sur lesquels les anciens nous ont laissé les notions les plus imparfaites. Il n'est pas aisé de déterminer, d'une manière bien précise, quel est le qua-

drupède auquel ils ont donné ce nom. Les modernes ne font pas d'accord fur ce point. Je vais examiner leurs différentes opinions, les difcuter, & tâcher de confirmer la plus probable, par de nouvelles autorités.

Homère eft le premier Auteur qui ait parlé du thos. Ariftote en a donné une defcription très-peu détaillée. Aucun d'eux ne défigne cet animal par des caractères parfaitement marqués. Les anciens s'attachoient plus à faire connoître les mœurs des animaux que leur conformation. Ce n'eft donc que d'après une analogie, à-peu-près exacte pour les mœurs, que nous pouvons rapporter ce quadrupède à quelqu'un de ceux connus par les modernes.

Homère peint les thos allant en troupe. Les deux Ajax volant au fecours d'Ulyffe, dont ils ont entendu les cris, le trouvent preffé par les Troyens (1), « qui marchoient réunis comme des thos montagnards, » avides de carnage, autour d'un cerf percé par les traits d'un chaffeur. » Les thos affamés de chair crue le dévorent fur la montagne, dans un » milieu ténébreux; mais le hafard amene en cet endroit un lion vigou- » reux, les thos prennent la fuite, & le cerf devient la proie du lion ».

Ariftote dit (2), « le thos reffemble au loup par les parties intérieures. » Il a le corps allongé vers la queue, & plus ramaffé vers la tête. Il aime » les hommes (3), ne leur fait aucun mal & ne les craint point. Il eft » l'ennemi du lion, & fe nourrit des mêmes alimens ».

Telle eft la defcription fimple que le Philofophe nous a laiffée de la conformation de cet animal, & que le Poëte nous a tracée de fes mœurs.

Les Auteurs qui font venus après eux ont plutôt embrouillé qu'éclairci l'hiftoire du thos, par leurs définitions vagues & peu exactes: & il faut avouer qu'en général elles s'éloignent beaucoup de ce qu'Homère & Ariftote nous en avoient appris; mais la plupart ont été faites par des hommes qui n'avoient aucune connoiffance de l'Hiftoire-Naturelle. Ils favoient feulement que le thos avoit à-peu-près la figure du loup, & ils attribuoient fon nom à tout ce qui avoit quelque reffemblance avec cet animal: ce font ces fauffes définitions qui ont auffi égaré quelques modernes qui ont été chercher le thos dans des genres auxquels il n'a jamais pu appartenir. Nous devons donc examiner quel eft le degré de confiance que méritent les écrivains qui ont parlé de cet animal avant de donner quelque crédit à leur décifion.

Le thos, felon Hefychius (4), eft une bête féroce (5) de petite efpèce,

(1) Il. l. XI, v. 474, &c.
(2) Arift. hift. animal. l. VI, c. 35.
(3) Id. L. IX, c. 44.
(4) Voce Θῶες.
(5) Θηρία μικρά. Le mot θὴρ fignifie tout animal vivant de chaffe: il revient au mot *fera* des Latins.

semblable au loup : il est engendré d'un loup & d'une hyène. Suidas est du même sentiment (1). Eustathe dit dans un endroit que le thos est semblable au loup (2), dans un autre, qu'il approche beaucoup de la hyène (3). Oppien, « que souvent le loup s'accouple avec la panthère » cruelle, ce qui produit la race robuste des thos, qui ont une couleur » double & mêlangée, la peau de leur mère & la tête de leur père (4) ». Eustathe prétend aussi que selon les anciens le thos ressemble à un loup, ce qui fait que plusieurs Auteurs l'ont appelé loup-panthère. Il ajoute pourtant que ceux-là se trompent qui croient que le thos & le loup-panthère sont un même animal. Le loup-panthère, dit-il, est frugivore & timide, tandis que le thos est courageux, & qu'il attaque même le lion (5). Gratien dit la même chose (6). On lit dans le vocabulaire manuscrit de Cyrille, cité par Bochart (7), que le thos est un loup-panthère très-léger, quoiqu'il ait les jambes courtes. Il paroît que cette description est celle de Pline qui, selon son usage, a copié la sienne d'Aristote. « Le thos, dit-il, est une espèce de loup qui a le corps plus » allongé & les jambes plus courtes; il saute avec agilité, vit de chasse, » & ne fait pas de mal à l'homme (8) ». Il dit ailleurs que ce fut « pen- » dant les jeux donnés au peuple par le grand Pompée qu'on vit pour la » première fois à Rome un thos, que les Gaulois appeloient *rufium*, » ayant la figure du loup & les taches de la panthère (9) ». Le Scholiaste d'Oppien (10) appelle le thos loup-panthère. Arrien faisoit une distinction entre les véritables thos & ceux qu'on appeloit loups-panthères. « Ces » animaux, dit-il, que nous nommons tigres, sont des thos tachetés & » plus grands que les autres thos (11) ».

Voilà à-peu-près tout ce que les anciens nous ont appris du thos. On voit combien il est difficile de débrouiller parfaitement ce chaos; mais je crois qu'il est aisé d'appercevoir que les Auteurs qui sont venus après Aristote & Homère ont chargé & défiguré leur description, & qu'ainsi quelque foibles que soient les éclaircissemens que nous en pouvons tirer, c'est cependant à ces deux premiers Auteurs qu'il faut recourir pour avoir l'idée la plus exacte du thos, & n'adopter des autres que ce qui peut convenir à leur récit, & n'est point opposé aux loix immuables de

(1) Voce Θῶες.
(2) In Il. l. XI, v. 474, p. 856, l. 51.
(3) Eust. p. 922, l. 51.
(4) Cynegeticon, l. III, v. 336.
(5) Eust. p. 846, l. 51, & p. 922, l. 51.
(6) Grat. Cyneg. v. 256.
(7) Hierozoicon, t. 1, p. 849.
(8) Hist. nat. l. VIII, c. 34.
(9) Id. c. 19.
(10) Halienticon, l. II.
(11) Arriani, hist. indica, p. 326.

la

la nature. Je rechercherai ensuite quels sont les animaux qui par leur ressemblance avec le loup & la panthère ont pu donner lieu à cette confusion ; mais avant de procéder à cet examen, il faut exposer les divers sentimens des modernes, & dire à quel animal ils ont rapporté le thos.

Aldovrande (1) & César Scaliger (2) ont cru que c'étoit le lynx ou loup-cervier. Belon (3) que c'étoit le papion. Bochart (4), d'après Gesner (5), dit que c'est le schacal, & cette opinion a été adoptée par M. de Buffon (6). M. Belin (7), dernier éditeur d'Oppien, assure que le thos n'est aucun de ces animaux, & qu'il ignore à quelle espèce connue il faut le rapporter (8). L'Auteur des Commentaires de Leipsic est du même sentiment (9).

L'opinion d'Aldovrande que le thos est le loup-cervier a été adoptée par plusieurs Auteurs ; elle est pourtant la plus insoutenable, puisque le loup-cervier est du genre des animaux armés de griffes, du chat (10), & que le schacal est du genre du chien. Il ne faut d'ailleurs chercher le thos que parmi les animaux foibles, timides & du second ordre (11).

L'opinion de Scaliger, de Belon & de Bochart, qui font du thos le papion, n'est pas plus recevable. Le papion est un singe (12), & tous les anciens s'accordent à nous montrer le loup comme le point de ralliement pour trouver le thos. La forme de la tête de ce singe qui approche de celle d'un chien, a trompé ces Auteurs (13).

Bochart qui croit que le thos est le papion, dit que c'est aussi le

---

(1) Hist. quadrup. digit. p. 91.

(2) Comment. Cæs. Scalig. in Arist. historiam de animalibus, p. 273.

(3) Observat. l. II, c. VIII.

(4) Hierozoicon, l. III, c. XII. Il assure aussi que le θὼς, le σκύλαξ, le πάνθηρ & le λυκοπάνθηρ des anciens, le papion, ou le babouin des modernes, sont le même animal.

(5) Hist. quadrup. p. 767.

(6) Hist. du schacal, t. XIII, p. 268.

(7) Oppiani Cenegyticon. Nota in v. 338, l. III.

(8) M. Pennant pense que le thos des Grecs est l'animal décrit par Oppien, l. III, v. 297, sous le nom de λύκοι ξανθοὶ, loup jaune, Penn. Synopsis of. quadruped. t. 2, p. 246.

(9) Commentario de rebus in scientia naturali gestis, 1786.

(10) Felis lynx, L. Syst. nat. ed. XII, t. I, p. 61.

(11) C'est probablement la comparaison du cerf attaqué par des thos dans l'Illiade, & imitée par d'autres Poëtes, qui a fait rapporter le thos au loup-cervier, quadrupède d'un autre genre, ainsi nommé en effet, parce qu'il attaque les cerfs.

(12) Simia sphinx, L. Syst. nat. XII, p. 35. Papio spinx Erxlebeni mammalia, p. 15.

(13) Les questions proposées sur le thos aux voyageurs Danois en Arabie par M. Michaëlis, sont d'un très-savant orientaliste, mais prouvent des connoissances bien peu approfondies en Histoire-Naturelle ; elles se bornent à tâcher d'apprendre si les thos ne sont pas les renards de Salomon, & en quoi le thos differe essentiellement de l'hyène.

schacal (1), & il a été suivi par M. de Buffon, qui n'a rapporté que les preuves alléguées par Bochart. Les Mémoires qu'il avoit alors sur le schacal étoient peu exacts & peu considérables. M. Gmelin dans ses voyages a été plus à portée de bien l'observer (2), & M. Güldenstaedt a publié dans les Mémoires de l'Académie Impériale de Pétersbourg, une dissertation très-intéressante sur ce quadrupède (3). Cette excellente dissertation qui fait parfaitement connoître les mœurs & la conformation du schacal, m'a fait faire de nouvelles réflexions, d'après lesquelles je pense que c'est véritablement le thos des anciens.

I. L'Asie mineure est la patrie du schacal (4). Il devoit donc être très-commun dans les pays dont Homère avoit connoissance, & ce Poëte & Aristote devoient en avoir des notions exactes. On trouve encore une grande quantité de ces animaux dans la Turquie (5). Ils sont très-multipliés aux environs de Constantinople (6).

II. Aristote dit que le thos aime les hommes, qu'il ne leur fait aucun mal, & ne les craint point (7). Manuel Phile (8), Pline (9), Solin (10),

(1) Canis aureus, L. Syst. nat. t. 1, p. 60.

(2) Voyages, t. III. p. 80.

(3) Novi Commentarii Acad. Scient. Imper. Petropol. t. 20, p. 440, ann. 1775. Cette dissertation a été traduite en françois dans le Journal de Physique, novembre 1786, p. 353, par M. Van-Berchem qui y a joint d'excellentes observations; c'est de sa traduction que j'ai fait usage.

(4) Zimermann specimi Zool. geogr. p. 363.

(5) Niebuhr Voyage d'Arab. p. 166.

(6) L'Afrique nourrit aussi des schacals. M. Desfontaines en a rapporté un d'Alger; il est à la Ménagerie du Roi. Hérodote compte les thos parmi les animaux de la Lybie, l. IV, c. 192. Theocrite, Idyll. 1, v. 70, fait pleurer aux thos la mort de Daphnis. Il se pourroit à la rigueur que des thos eussent passé d'Afrique en Sicile; mais je pense plutôt que ces Auteurs plus grands Poëtes que Naturalistes, ont fait entrer ces animaux dans leur composition, parce qu'ils avoient emprunté leur nom d'autres Poëtes. C'est ainsi qu'ils leur ont uni pour compagnons de leurs larmes les lions d'Afrique :

Τῆνον μὰν θῶες, Τῆνον λύκοι ὠρύσαντο,
Τῆνον χ' ὠκ δρυμοῖο λέων ἀνέκλαυσε θανόντα.

Le Scholiaste veut corriger ἂν ἔκλαυσε. Les lions auroient pu pleurer la mort de Daphnis, s'ils avoient existé en Sicile. H. Etienne paroît avoir adopté cette leçon; mais quoi qu'en dise le Scholiaste, il faut lire ἀνέκλαυσε d'un seul mot, puisqu'ὠρύσαντο n'est pas susceptible d'une pareille excuse, & que le thos ne soit pas plus commun en Sicile que les lions. C'est pour enrichir leur description que Théocrite, & Virgile après lui, ont nommé ces derniers animaux. Voici le vers de Virgile calqué sur le second de Théocrite, auquel il doit tant d'autres vers.

Daphni tuum pœnos etiam ingemuisse leones
Interitum..... Virg. Eglog. v. 27.

(7) Hist. animal. l. IX, c. 44.

(8) Phil. c. 44.

(9) Plin. l. VIII, c. 34.

(10) Solin. Polyhist.

confirment ce récit. Ælien (1) ajoute que si le thos rencontre un homme, il le respecte & le défend même contre tout autre animal qui voudroit l'attaquer. M. Güldenstaedt n'a pas observé que le schacal poussa si loin l'attachement pour l'homme. Mais il dit : « Le schacal s'approche des » voyageurs, soit pendant le jour, soit pendant la nuit sous des tentes. » Il les accompagne même assez long-tems ; c'est ce que je puis assurer » par mon propre témoignage & par celui de tous les voyageurs (2) ». Il ajoute ailleurs (3) : « Le schacal s'apprivoise aisément, il devient caressant, & voit les hommes avec plaisir. Il reconnoît parfaitement son » maître, & est attentif au nom qu'on lui a donné. Il saute sur une » table quand on l'y invite » (4). Peut-être Ælien parle-t-il du thos apprivoisé, quand il dit qu'il défend les hommes. Cette manière de s'exprimer, *si par hasard il en rencontre un* (5), pourroit faire conjecturer qu'il est question d'un thos sauvage ; mais n'est-il pas possible qu'Ælien ait parlé d'un thos apprivoisé & perdu, qui suit les hommes & les défend, parce que comme le chien il a contracté avec eux une sorte de liaison & d'amitié. Quoi qu'on doive penser de ces récits, ils ne prouvent pas moins un rapport très-grand entre le thos & le schacal.

III. Selon Aristote le thos est plus petit que le loup (6). Pline dit de même, & d'après lui, qu'il est plus allongé, mais moins haut que le loup (7). Hesychius nomme les thos des petites bêtes féroces (8). Pollux en parlant des bêtes féroces de la petite espèce, compte le renard, le thos & le loup (9). M. Güldenstaedt dit que le schacal « est d'une grandeur » moyenne entre les plus grandes & les plus petites variétés du chien (10) ».

---

(1) Æl. de nat. animal. l. I, c. 7.
(2) Mem. cité, p. 363.
(3) Mem. cité, p. 364.
(4) M. le Camus dit que dans l'histoire du schacal de M. de Buffon il voit clairement démentie cette amitié du thos pour l'homme, si vantée par Phile, Ælien, &c. Trad. de l'hist. des animaux d'Aristote, t. 2, p. 304. Le Mémoire de M. Güldenstaedt & ce que MM. Pennant, Pallas, Gmelin ont écrit du schacal, confirment pourtant cette particularité de l'histoire du thos.
(5) Ὅταν μὲν περιτυχῇ ἀνθρώπῳ, Æl. de animal. l. I, c. 7.
(6) Hist. animal. l. VI, c. 35.
(7) L. VIII, c. 34.
(8) θηρία μικρά. Hesychius. Voce θῶες. Ludolphe Kuster dans sa note sur le mot θῶες de Suidas conseille de lire θηριά μικτα, des bêtes féroces mélangées, à cause de la double origine que les anciens attribuoient au thos. Je ne pense pas qu'il faille rien changer à ce passage d'Hesychius. Les thos ne sont pas aussi grands ni aussi vigoureux que les éléphans, les lions, &c. que les anciens appeloient θηριά ; voilà pourquoi il le nomme θηριά μικρά des petites bêtes féroces.
(9) Mémoire cité, p. 365.
(10) Bochart prétend que Pollux nomme le thos entre ces animaux, parce qu'il tient par sa taille le milieu entr'eux. Rien n'indique pourtant que cette position du mot thos ne soit purement l'effet du hasard.

Et les plus grands chiens sont tout au plus de la taille du loup. Il y a donc une conformité de taille très-marquée entre le thos & le schacal.

IV. Homère (1) & Oppien (2) nous montrent les thos marchant en troupe. M. Gmelin dit que les schacals ne paroissent jamais qu'en compagnie de quelqu'un de leurs camarades (3).

V. Homère représente les thos entourant & dévorant le cadavre d'un cerf percé par les traits d'un chasseur (4). M. Güldenstaedt nous apprend que le schacal se repaît des cadavres des animaux, même de ceux des hommes (5).

VI. Homère appelle les thos *mangeurs de chair crue* (6) *& avides de carnage* (7); mais cette expression ne signifie point qu'il attaque les hommes, avec qui Homère ne le met jamais aux prises, comme il fait le lion, le loup, &c. Elle indique que le thos chasse les animaux moins forts que lui. M. Güldenstaedt (8) dit que le schacal est un animal carnassier, qu'il tue & mange les petits animaux frugivores.

VII. Homère place le thos dans les montagnes (9), M. Güldenstaedt dit que l'instinct du schacal le porte à se tenir dans les endroits montagneux plutôt que dans ceux qui sont bas & champêtres (10).

VIII. Homère peint les thos dévorant un cerf dans un bois ombragé (11). M. Gmelin dit que le schacal se tient le jour dans les bois (12).

IX. Homère définit par le même mot (13) le cri du thos & celui du chien, ce qui prouve qu'il a remarqué de l'analogie dans leur manière de se faire entendre. Il est vrai que M. Güldenstaedt n'a pas observé cette analogie, mais il pense que l'aboiement du chien est un effet de sa domesticité. Il prouve que les chiens de la zone torride & de la zone boréale n'aboient point, mais qu'ils hurlent seulement quand la faim les tourmente. L'aboiement qu'Homère, & Pollux d'après lui, attri-

(1) Il. l. XI, v. 474.

(2) Halieuticon, l. II, Oppien dit les thos rassemblés autour d'un grand cerf; c'est ainsi que le Scholiaste explique le mot ἀγρομένυς.

(3) Hist. des découvertes, t. 2, p. 242.

(4) Il. l. XI, v. 475.

(5) Mém. cité, p. 365.

(6) ὠμοφάγοι, Il. l. XI, v. 477.

(7) Δαφοινοὶ, Il. XI, v. 474.

(8) Mém. cité, p. 365.

(9) — ὡσεί τε δαφοινοὶ θῶες ὄρεσφιν, Il. l. XI, v. 474.

(10) Mém. cité, p. 363.

(11) ἐν νέμεϊ σκιερῷ — Il. l. XI, v. 480.

(12) Hist. des découvertes, t. 2, p. 242.

(13) ὑλακτεῖν.

buent au thos, ne doit pas le faire regarder comme différent du ſchacal (1). M. Pallas a vu à Londres un ſchacal apprivoiſé, dont les cris reſſembloient à l'aboiement du chien (2). M. Van-Berchem a remarqué que le chien hurle comme le ſchacal dans le tems du rut (3). M. Gmelin dit que les cris que le ſchacal pouſſe pendant la nuit, ſont ſi horribles & ſi inſupportables, qu'ils reſſemblent à d'affreux hurlemens, qu'ils entrecoupent par des aboiemens pareils à ceux du chien (4). Ce rapport dans la voix eſt donc encore une conformité de plus entre ces animaux (5), (6).

X. Homère & Ariſtote diſent que le thos eſt en guerre avec le lion. Mais il eſt beaucoup plus foible, puiſque nous avons vu une troupe de thos fuyant devant un ſeul lion, & lui abandonnant ſa proie. L'expreſſion dont ſe ſert Homère prouve que le lion pourſuit le thos, mais non pas que celui-ci puiſſe lui réſiſter (7). Quintus de Smyrne a imité pluſieurs fois cette comparaiſon dans ſa petite Iliade; mais il décrit auſſi

---

(1) Les anciens avoient obſervé de l'analogie entre le thos & le chien, puiſqu'ils déſignoient leurs cris par le même terme. MM. Pallas & Güldenſtaedt regardent le ſchacal comme l'origine des chiens. Ils croient que le ſchacal eſt le chien ſauvage; & l'opinion de ces grands Naturaliſtes paroît bien probable. On trouve les conformités les plus grandes entre le chien & le ſchacal apprivoiſé; mais je n'entrerai pas dans ces détails, n'ayant pour but dans cette diſſertation que de prouver par le plus d'autorités poſſibles, que le ſchacal des modernes eſt véritablement le thos des anciens.

(2) Ipſe quoque ejulatus ejus, cum latratu canum ejulabundo magnam habet analogiam. Spic. Zool. faſc. XI, p. 4, note. Il dit ailleurs: Vocem deſiderii caninæ ſimillimam habet.

(3) Obſervation ſur le Mém. cité de M. Güldenſtaed, p. 365.

(4) Hiſtoire des découvertes, t. 2, p. 242.

(5) Le cri du thos ſe rend quelquefois en grec par θωΰσσειν que Suidas explique par ὑλακτεῖν, aboyer. Bochart en tire l'étymologie de thos, θώς. N'eſt-il pas plus probable que le verbe θωΰσσειν vient du ſubſtantif θώς, & qu'il ſignifie crier comme un thos; quelques Auteurs dérivent le mot thos de θέω, je cours, à cauſe de l'agilité de ce quadrupède; mais je crois qu'il en faut chercher l'étymologie dans les langues de l'Aſie. Peut-être les anciens avoient-ils obſervé cette double manière de crier du thos remarquée par Gmelin, qu'ils appeloient la première θωΰσσειν, parce qu'elle étoit particulière au thos, & la ſeconde ὑλακτεῖν, parce qu'elle avoit du rapport avec l'abboyement du chien. L'obſervation des modernes ſur le rapport de la voix du ſchacal & du chien, ſe trouve toujours confirmée par l'habitude des anciens d'exprimer les cris du thos & du chien par le même mot.

(6) M. Jean Hunter regarde le loup, le ſchacal & le chien comme de la même eſpèce. Il dit qu'ils s'accouplent & engendrent, & que leur progéniture peut ſe multiplier. Nous ſavons déjà que le chien & le loup s'accouplent & engendrent des métis qui multiplient leurs races. *Note de M. de la Métherie.*

(7) Samuel Bochart prouve très-bien par pluſieurs exemples que πολεμεῖν s'employe pour déſigner la guerre que des animaux plus vigoureux font à des animaux plus foibles.

un sanglier écartant un thos de ses petits, ce qui indique que le thos est inférieur en force, & cela doit être du schacal (1).

Tels sont les rapprochemens qui m'ont engagé à regarder avec Bochart & M. de Buffon, le thos des anciens comme le schacal des modernes; mais il faut examiner les objections qu'on peut opposer à cette opinion.

On ne peut disconvenir, & je l'ai déjà dit, que plusieurs Auteurs ont rapporté du thos des choses tout-à-fait différentes de ce qu'Homère & Aristote nous en avoient appris. Mais la plupart de ces Auteurs ont mêlé à leurs récits des détails si évidemment fabuleux, qu'ils ne méritent aucun crédit sur le reste.

La plupart d'entr'eux disent que le thos est tacheté; c'est ce qui a engagé M. Belin (2) à avancer que ce ne peut être le schacal, qui, comme il le dit en effet, n'est pas tacheté; mais ces Auteurs prétendent qu'il l'est, parce qu'il est né d'un loup & d'une panthère : or, on sait combien l'accouplement d'animaux de genres si opposés répugne à la marche de la nature; ce qu'ils nous apprennent des taches du thos ne mérite donc pas plus de confiance que ce qu'ils racontent de son origine; n'est-il pas très-probable qu'ils ont donné le nom de thos à des animaux qu'ils avoient mal-observés, qui avoient en effet des taches sur le corps, & dont la ressemblance avec le loup, ressemblance qu'Homère, Aristote & tous les Auteurs s'accordent à donner comme le caractère distinctif du thos, a occasionné leur erreur.

Si ces taches étoient naturelles à l'animal décrit par Homère, ce grand Poète n'auroit pas manqué de les indiquer dans la description qu'il fait de cet animal, & de les caractériser par quelqu'épithète particulière. Aristote en auroit sûrement parlé. Les Auteurs qui font mention de ces taches, ont donc confondu le thos avec des espèces congénères, & cela n'a rien d'étonnant.

L'adive (3), le corsac (4), ont beaucoup d'analogie avec le schacal. Ces animaux ne sont pas encore bien connus : si quelqu'un les a vus alors, il a pu les confondre facilement avec le thos, ainsi que toutes les espèces qui ont quelque rapport avec le chien, & par conséquent avec le loup; mais il faut trouver un animal tacheté, semblable au loup, qui ait pu être pris pour le thos, & lui faire donner le nom de loup-panthère.

Cet animal me paroît devoir être celui que M. Pennant a fait con-

---

(1) L. IX.
(3) Note in verf. 338, l. III, Oppian. Cyneger.
(3) Canis lagopus, Syst. nat. ed. XII, I, p. 59, N°. 6.
(4) Canis corsac, Syst. nat. ed. XII, III, p. 223.

noître sous le nom d'Hyène tacherée (1), ce quadrupède joint à la conformation à-peu-près semblable du chien & du loup, les taches dont parlent Oppien & les Auteurs du moyen âge M. Sparman appelle cet animal tigre-loup, & il assure que c'est une espèce très-différente de l'hyène (2) & du schacal (3).

J'ajouterai que cette distinction entre les thos tacherés & ceux qui ne l'étoient pas a été établie par quelques Auteurs anciens, & qu'elle est confirmée par le témoignage précis d'Arrien. « Ces animaux, dit-il, » que nous nommons tigres, sont des thos tachetés & plus grands que » les autres thos (4) ».

Je pense donc, d'après ces observations, qu'il faut séparer en deux classes les Auteurs grecs & latins qui ont parlé du thos, qu'Homère & Aristote ne sont pas entrés dans de grands détails, à la vérité sur cet animal, mais que ce qu'ils en ont dit est clair dans l'ordre de la nature, & s'accorde très-bien avec ce que les modernes nous ont appris du schacal; que les Auteurs postérieurs, Arrien, Oppien & les Grammairiens du moyen âge, car ces Ecrivains ne méritent pas le nom de Naturalistes, ont embrouillé les notions qu'on avoit sur le thos, ont adopté toutes les fables qu'on en débitoit, & souillé leurs récits d'absurdités qui doivent les décréditer entièrement, & qu'enfin l'animal qu'ils ont pris pour le thos est l'hyenne tachetée de M. Pennant, le tigre-loup de M. Sparman.

(1) Synopsis of quadruped. t. p. 161, N°. 118.
(2) Canis hyæna, L.
(3) Canis aureus, L.
(4) Arriani, hist. indica, p. 329.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur l'irritabilité des organes sexuels d'un grand nombre de Plantes (1);

Par M. DESFONTAINES, *de l'Académie des Sciences, & Professeur de Botanique au Jardin public des Plantes de Paris.*

ON appelle irritabilité la propriété que la nature a donnée à certains corps de se mouvoir d'eux-mêmes, principalement lorsqu'on les touche. Cette force contractile qui nous offre dans les animaux des phénomènes

(1) Ce Mémoire a été présenté à l'Académie des Sciences en 1782.

si étonnans & si variés, n'est point, comme on le croit communément, un attribut particulier qui les distingue. Un grand nombre de plantes donnent aussi des signes d'irritation plus ou moins sensibles, selon leur âge, leur vigueur, la partie qu'on touche ou qu'on irrite; divers Auteurs en avoient déjà observé dans les feuilles & dans les corolles de plusieurs plantes. M. Duhamel a décrit avec beaucoup d'exactitude les mouvemens curieux de la sensitive connus depuis bien des siècles. M. Bonnet dans ses recherches sur l'usage des feuilles, a prouvé qu'elles se mouvoient d'elles-mêmes, qu'elles présentoient toujours leur surface à l'air libre, & qu'on ne sauroit déplacer les branches d'un arbre sans faire prendre aux feuilles de nouvelles positions. *Linnæus* a encore poussé plus loin que M. Bonnet ses recherches sur le même sujet : ce Naturaliste célèbre a fait connoître les mouvemens journaliers des feuilles d'un nombre de plantes très-considérable dans une dissertation intitulée : *Somnius Plantarum*, & il a prouvé qu'ils étoient indépendans de l'état de l'atmosphère. Le même Auteur, après avoir observé qu'une grande quantité de fleurs s'ouvroient assez régulièrement à certaines heures du jour, a conçu l'idée aussi agréable qu'ingénieuse, d'en faire une espèce d'horloge, qu'il a nommée horloge de Flore, *horologium Floræ*. On sait que l'extrémité des feuilles de la *dionæa muscipula*, L. s'ouvrent en deux valves à-peu-près comme un piège, & qu'elles se ferment subitement lorsqu'on y excite une légère irritation. Enfin, celles de *lhedisarum gyrans*, L. espèce de sainfoin, rapportée depuis quelques années des bords du Gange, & dont M. Broussonet a donné la description dans les Mémoires de l'Académie en 1784 (1), présentent encore un phénomène plus étonnant, elles s'élèvent & s'abaissent alternativement dans l'espace de quelques heures.

Ces divers mouvemens des feuilles & des pétales, de même que ceux que nous allons faire connoître dans les parties sexuelles, nous paroissent tenir essentiellement à l'organisation particulière des plantes, à leur vie propre; les loix physiques & méchaniques communes n'en rendront jamais mieux raison que de l'action musculaire des animaux, parce qu'ils dépendent sans doute de causes analogues, & qui nous seront inconnues à jamais.

Si les mouvemens contractiles des feuilles & des corolles ont été observés & décrits avec soin, il n'en est pas ainsi de ceux qui se passent dans les organes sexuels au moment de la fécondation. On ne les avoit reconnus jusqu'à ce jour que dans l'épine-vinette, *berberis vulgaris*, L. le *castus opuntia*, L. le *cistus helianthemum* (2), & quelques autres

(1) Il est inséré dans ce Journal, 1787, cahier de mai.

(2) Les étamines du *cistus helianthemum* s'éloignent très-sensiblement du centre de la fleur lorsqu'on les irrite avec la pointe d'une épingle. Souvent il suffit de les toucher légèrement pour produire cet effet. Nous avons observé des mouvemens semblables dans celles de la plupart des autres espèces qui composent ce genre nombreux.

espèces

espèces dont il est fait mention dans une Dissertation des *Amœnit. Academ.* intitulée : *Sponsalia Plantarum*. C'est néanmoins dans les mêmes organes que l'irritabilité paroît se manifester d'une manière plus universelle & même plus marquée que dans aucune autre. Nous allons établir cette vérité en exposant les observations que nous avons faites sur les sexes d'un très-grand nombre de plantes. Nous traiterons d'abord des mouvemens des étamines, puis nous ferons mention de ceux que nous avons découverts dans les styles & même dans quelques stigmates.

Des mouvemens des Etamines.

Les anthères de plusieurs espèces de lys avant de s'ouvrir, sont fixées le long des filets parallèlement au style dont elles sont éloignées d'environ cinq à six lignes. Dès l'instant où les poussières commencent à sortir des loges, ces mêmes anthères deviennent mobiles sur l'extrémité des filets qui les soutiennent, elles s'approchent sensiblement du stigmate l'une après l'autre, & s'en éloignent presqu'aussi tôt qu'elles ont répandu leurs poussières fécondantes sur cet organe. Ces mouvemens s'observent très-bien dans le *lilium superbum*, L.

Les étamines de l'*amarillis formosissima*, L. en françois *lys de Saint-Jacques*, celles du *pancratium maritimum*, L. & du *pancratium illiricum*, L. nous présentent un phénomène très-curieux & un peu différent de celui que nous venons de rapporter : les anthères de ces plantes avant la fécondation, sont comme celles des lys fixées le long de leurs filets parallèlement au style ; dès que les loges commencent à s'ouvrir, elles prennent une situation horisontale, & elles tournent quelquefois sur l'extrémité du filet comme sur un pivot pour présenter au stigmate le point par où les poussières fécondantes commencent à s'échapper.

Si nous observons attentivement les étamines du *fritillaria persica*, L. nous y découvrirons encore une irritation plus sensible que dans celles dont nous venons de parler ; les six étamines de cette plante sont écartées du style à la distance de quatre à cinq lignes avant la fécondation, mais cette situation change en peu de tems, on les voit presqu'aussi-tôt après l'épanouissement de la fleur, s'approcher alternativement du style, & appliquer immédiatement leurs anthères contre le stigmate ; elles s'en éloignent après l'émission des poussières, & vont ordinairement dans l'ordre où elles s'étoient approchées reprendre la place qu'elles occupoient auparavant. Ce phénomène se passe quelquefois dans l'espace de vingt-quatre heures. On observe encore des mouvemens analogues dans les étamines du ruban d'eau, *butomus umbellatus*, L. & même dans celles de plusieurs espèces d'*ails*, d'*ornithogales* & d'asperges où ils sont, à la vérité, très-peu apparens.

Nous n'avons découvert aucune irritation dans les organes sexuels de

la couronne impériale *fritillaria imperialis*, L. & de la fritillaire, *fritillaria meleagris*, L. mais ces deux plantes nous ſont connoître dans leur fécondation un phénomène d'un autre genre, & qui n'eſt pas moins intéreſſant que ceux qui viennent d'être expoſés. Leurs étamines ſont naturellement rapprochées du ſtyle, & le ſtigmate les ſurpaſſe en longueur ; il paroiſſoit donc inutile que la nature leur eût donné un mouvement particulier, auſſi s'eſt-elle ſervie d'un autre moyen pour favoriſer la fécondation de ces plantes : leurs fleurs reſtent pendantes juſqu'à ce que les pouſſières ſoient ſorties des loges, afin que dans cette ſituation, elles puiſſent facilement tomber ſur le ſtigmate & le féconder. Ce qui ajoute un nouveau degré de force à cette explication, c'eſt qu'auſſi-tôt que la fécondation eſt opérée, le péduncule qui ſoutient la fleur ſe redreſſe, & le germe devient vertical. La même choſe a encore lieu dans les *ancolies*, les *campanules* & pluſieurs autres dont Linnæus avoit déjà fait mention.

Les plantes de la claſſe des liliacées que nous venons d'indiquer ne ſont point les ſeules dont les étamines nous aient donné des ſignes d'irritabilité : nous les avons encore obſervés dans celles de pluſieurs eſpèces qui appartiennent à des familles fort éloignées les unes des autres par leurs rapports. Les *rues* vont d'abord nous en offrir un exemple très-frappant & facile à vérifier. Toutes les plantes du genre qui porte ce nom ont, comme l'on ſait, huit à dix étamines dont les unes ſont alternes avec les pétales, les autres leur ſont oppoſées. Si on les obſerve avant l'émiſſion des pouſſières, on voit qu'elles ſont toutes un angle droit avec le piſtil, & qu'elles ſont renfermées deux à deux dans la concavité de chaque pétale. Lorſque l'inſtant favorable à la fécondation eſt arrivé, elles ſe redreſſent ſeules, deux à deux ou même trois à trois, décrivent un quart de cercle entier, approchent leurs anthères contre le ſtigmate, & après l'avoir fécondé, elles s'en éloignent, s'abaiſſent, & vont quelquefois ſe renfermer derechef dans la concavité des pétales. Nous avons pareillement remarqué dans celles du *zigophillum fabago*, L. des mouvemens aſſez ſenſibles, elles s'allongent l'une après l'autre hors de la corolle pour venir préſenter leurs anthères au ſommet du ſtigmate. Les étamines de la fraxinelle, *dictamnus albus*, L. genre qui appartient auſſi à la famille des *rues*, nous offriront encore une obſervation curieuſe & favorable à notre opinion. Avant la fécondation les filets ſont abaiſſés vers la terre, de manière qu'ils touchent, pour ainſi dire, les pétales inférieurs. Auſſi-tôt que les bourſes ſont prêtes à s'ouvrir & que l'action du piſtil irrite les étamines, leurs filets ſe courbent en arc vers le ſtyle les uns après les autres ; par ce mouvement les anthères viennent ſe placer immédiatement au-deſſus du ſtigmate, & les pouſſières ſéminales ne peuvent manquer de tomber ſur cet organe & de le féconder.

Si l'on obſerve les étamines des capucines, *tropæolum*, lorſque les loges

sont sur le point de s'ouvrir, on appercevra facilement que l'extrémité de chaque filet se fléchit aussi en arc, & qu'il porte son anthère du côté du style. Ce rapprochement est, à la vérité, beaucoup moins prompt & moins sensible que dans la fraxinelle. Enfin, le *geranium fuscum*, L. le *ger. alpinum*, L. & le *ger. reflexum*, L. vont encore nous faire connoître un phénomène analogue à ceux que nous venons de rapporter, & qui ne doit pas être passé sous-silence : les étamines de ces plantes avant l'ouverture des anthères, sont toutes fléchies, de manière que leur sommet regarde le centre de la corolle. Dès l'instant où les loges commencent à s'ouvrir, les filets qui les soutiennent s'élèvent vers le style, & chacune d'elles vient ordinairement toucher le stigmate qui lui correspond. Celles des *ancolies* se redressent à-peu-près de la même manière peu de tems après l'épanouissement de la fleur.

A quelle cause voudroit-on attribuer ces sortes de mouvemens, si ce n'est à l'action du pistil même, qui excite dans chaque étamine un organe analogue en quelque sorte à celui que nous connoissons dans les parties sexuelles des animaux. En effet, si ces mouvemens ne dépendent pas d'une irritation, pourquoi chaque étamine ne s'approche-t-elle du style qu'au moment où les anthères vont s'ouvrir ? & pourquoi s'en éloigne-t-elle ordinairement aussi-tôt après qu'elle a répandu ses poussières sur le stigmate ? Nous allons encore rapporter plusieurs faits relatifs à ceux que nous venons de faire connoître ; ils serviront à prouver de plus en plus que les mouvemens des parties sexuelles des plantes ne dépendent point d'une cause mécanique. Prenons pour premier exemple les saxifrages : immédiatement après l'ouverture de la corolle, les dix étamines de la plupart de ces plantes sont écartées du style à la distance de quelques lignes ; elles s'en rapprochent ensuite ordinairement deux à deux, & s'en éloignent dans le même ordre après que les poussières sont sorties des loges des anthères. Les étamines de plusieurs plantes de la famille des caryophillées, & entr'autres celles des *stellaria*, de l'*alsine media*, L. du *moerrhingia muscosa*, L. nous ont aussi laissé appercevoir des mouvemens très-distincts vers le pistil. Celles du *polygonum tataricum*, L. du *polygonulm pensilvanicum*, L. & de la plupart des autres espèces qui composent ce genre nombreux, ont des mouvemens presque semblables à ceux des saxifrages ; ils en diffèrent seulement en ce que leurs étamines ne s'approchent ordinairement des styles que les unes après les autres. Nous avons pareillement observé la même contraction dans celles du *swertia perennis*, L. Les étamines du *parnassia palustris*, L. s'allongent très-promptement, leurs filets se courbent même de manière que chaque anthère vient se placer immédiatement au-dessus des stigmates, & après les avoir fécondés, elles s'en éloignent & s'inclinent vers la terre.

Si l'on jette les yeux sur la fleur du *sherardia arvensis*, L. aussi-tôt

après qu'elle est épanouie, on appercevra aussi que les quatre étamines de cette plante, vont les unes après les autres verser leurs poussières sur le stigmate, & que non-seulement elles s'en écartent au bout de quelques jours, mais qu'elles se recourbent même & s'abaissent en décrivant une demi-circonférence de cercle. Celles de plusieurs véroniques s'approchent sensiblement du centre de la corolle immédiatement au-dessus du style, de manière que les poussières tombent perpendiculairement sur le stigmate; ceci s'observe très-bien dans le *veronica arvensis*, L. & dans le *veronica agrestis*, L. Les filets des étamines des valérianes sont droits & rapprochés du style pendant l'émission des poussières, dès qu'elles sont sorties des loges; ils se recourbent en bas comme dans le *sherardia arvensis*, L. Celles du *rhamnus palyurus*, L. se réfléchissent encore de la même manière après la fécondation.

Observons maintenant les étamines des *kalmia*. Chaque fleur dans ce genre en renferme dix; elles sont maintenues dans une situation horizontale au moyen d'un nombre égal de fossettes creusées circulairement dans la partie moyenne de la corolle où le sommet de chaque anthère est enfoncé. Lorsque les loges doivent s'ouvrir, on voit les filets se courber en arc avec effort pour que l'anthère puisse vaincre l'obstacle qui la retient & venir répandre ses poussières sur le style.

Les étamines de toutes les plantes que nous avons observées jusqu'ici, s'approchent du style les unes après les autres, quelquefois deux à deux ou même trois à trois; celles du *nicotiana tabacum*, L. vont souvent toutes ensemble féconder le pistil, de manière que si on les observe dans le tems où elles transmettent leurs poussières, on les voit toucher le stigmate & former une couronne autour de cet organe; elles s'en éloignent aussi-tôt après la fécondation: celles des *delphinium*, des *acousturus* & du *garidella* nous offrent encore une particularité qui mérite d'être remarquée. Avant la fécondation & pendant qu'elle se fait, toutes les étamines sont fléchies & serrées étroitement contre les styles, elles se redressent ensuite & s'éloignent du pistil à mesure qu'elles laissent échapper leurs poussières.

Les deux plus courtes étamines des *stachis* ont aussi une sorte de mouvement très-marqué, & qui paroît avoir du rapport avec celui que nous venons de faire connoître dans les *delphinium;* avant l'ouverture des anthères, elles sont renfermées dans la concavité de la lèvre supérieure de la corolle & posées latéralement contre le style. Aussi-tôt après l'émission des poussières, elles s'écartent, l'une à droite & l'autre à gauche, de manière que l'extrémité du filet déborde même de beaucoup les parois latérales de la fleur. Cet écartement des étamines est si sensible & si constant que *Linnæus* a établi le genre des *stachis* sur ce caractère qui est absolument nul avant la sortie des poussières séminales: le même phénomène s'observe aussi dans quelques espèces de *leonurus*.

Les mouvemens des étamines des *asarrum* méritent d'être rapportés. Elles sont, comme l'on sait, au nombre de douze dans chaque fleur, & le style est un cylindre couronné de six stigmates. Lorsque la corolle est nouvellement épanouie, les filets des étamines sont pliés en deux, de manière que le sommet de chaque anthère est posé sur le réceptacle de la fleur. Dès que le tems destiné à la fécondation est arrivé, ces mêmes filets se redressent ordinairement deux à deux, les anthères deviennent verticales & vont toucher le stigmate qui leur correspond.

Enfin, celles des *scrophularia* donnent encore des signes très-sensibles d'irritabilité. Toutes les fleurs de ce genre renferment quatre étamines dont les filets sont roulés sur eux-mêmes dans l'intérieur de la corolle avant la fécondation : ils se développent ensuite, se redressent les uns après les autres & approchent leurs anthères du stigmate.

Nous sommes d'autant plus portés à reconnoître l'irritabilité comme cause des mouvemens qui viennent d'être indiqués, que dans quelques espèces, telle que l'épine-vinette, l'*apontia*, & presque tous les *cistes*, ils peuvent être accélérés à volonté en irritant les étamines avec la pointe d'une épingle.

Nous ne dissimulerons cependant pas qu'il y a des mouvemens dans les étamines de certaines plantes qui dépendent absolument d'une action mécanique ; tels sont ceux que l'on a observés dans la *pariétaire* & dans le *forskalea ;* la cause en est parfaitement connue. Nous avons aussi découvert un mouvement très-prompt & très-sensible dans celles des mûriers & des orties que nous ne croyons pas devoir attribuer à une irritation. Leurs filets sont pliés en arcs & maintenus dans cette situation au moyen des parois du calice qui les compriment latéralement. Si l'on dilate tant soit peu ces mêmes parois, ou si l'on soulève légèrement les étamines avec la pointe d'une épingle, elles se redressent subitement & lancent au loin un jet de poussière. Il n'en est pas de même des mouvemens que nous avons cru dépendans d'une cause irritante; ici les étamines sont dégagées de tout obstacle, & leur contraction est si marquée & si constante, qu'il est bien difficile de ne pas y reconnoître un principe d'irritabilité.

Ce principe, il est vrai, ne se manifeste pas dans toutes les plantes; il en est un grand nombre dont les étamines n'ont offert à nos recherches aucun signe d'irritation, telles sont celles qui par leur position naturelle avoisinent de très-près le style & le stigmate, comme dans les composées, dans la plupart des labiées, des personées, des verveines, des pervenches, des phlox, des primevères, des borraginées, des papilionacées, &c. nous n'avons aussi observé que des mouvemens élastiques dans celles des plantes dioïques & monoïques, encore y sont-ils assez rares; enfin, il existe plusieurs plantes, même hermaphrodites, dont les étamines quoique naturellement éloignées des styles, ne laissent cependant appercevoir aucun mouvement

sensible. Celles des crucifères, des pivoines, des pavots, des renoncules; des millepertuis, &c. sont de ce nombre (1).

Des mouvemens des organes sexuels femelles.

Après avoir exposé les phénomènes les plus intéressans que nous ont offerts les divers mouvemens des organes sexuels mâles, nous allons faire connoître ceux que nous avons découverts dans les styles & même dans quelques stigmates; ils sont moins universels & moins apparens en général que ceux des étamines, comme si la loi qui porte presque tous les mâles des animaux à rechercher les femelles s'étendoit aussi jusqu'aux sexes des plantes.

On peut cependant établir pour principe général que si les étamines égalent le pistil en longueur, alors elles se meuvent vers cet organe; si au contraire elles sont fixées au-dessous des styles, ceux-ci s'abaissent plus ou moins sensiblement du côté des étamines: nous allons en citer quelques exemples.

Si l'on observe les styles des *passiflora* aussi-tôt après que la fleur est épanouie, on voit qu'ils sont droits & rapprochés les uns des autres au centre de la corolle. Au bout de quelques heures, ils s'écartent & s'abaissent ensemble vers les étamines, de manière que chaque stigmate touche l'anthère qui lui correspond. Ils s'en éloignent sensiblement après avoir été fécondés. Ceux des *nigella* ont encore un mouvement à-peu-près semblable & même plus marqué. Avant la fécondation leurs styles sont droits comme ceux des *passiflora*, & réunis en un paquet au milieu de la fleur. Aussi-tôt que les anthères commencent à laisser sortir leurs poussières, les styles se fléchissent en arc, s'abaissent & présentent leur stigmate aux étamines qui sont situées au-dessous d'eux; ils se redressent ensuite & reprennent même la situation verticale qu'ils avoient auparavant. Ces mouvemens sont très-faciles à appercevoir. *Linnæus* les avoit déjà reconnus dans le *nigella arvensis cornuta*, C. Bauh. Le style du *lilium superbum*, L. se fléchit vers les étamines, puis il s'en écarte après qu'il a été fécondé. Le même phénomène a encore lieu dans les scrophulaires, le style s'abaisse sur la lèvre inférieure de la corolle & se recourbe en bas peu de tems après qu'il a reçu les poussières séminales.

Les trois stigmates de la tulipe des jardins, *tulipa gesneriana*, L. sont très-dilatés avant la fécondation, & m'ont paru se resserrer sensiblement après l'émission des poussières. *Linnæus* avoit fait une observation semblable dans la *gratiole*. *Gratiola*, dit cet Auteur, *æstro venereo agitata*

(1) Les anthères des plantes dioïques renferment des poussières dont les globules observés à la loupe nous ont paru en général beaucoup plus fins que ceux des plantes hermaphrodites. Le vent les enlève avec facilité, & c'est par ce moyen que la fécondation de ces plantes se fait quelquefois à de grandes distances.

pistillum stigmate hiat nil nisi masculinum pulverem affectans, ac satiata rictum claudit. Hort. Clif. 9.

Les divers mouvemens des organes sexuels des plantes dont nous avons rapporté des exemples si frappans & si multipliés nous paroissent tenir à leur vie même, & on ne peut, selon nous, leur refuser le nom d'irritabilité. Cette force motrice a été généralement reconnue & avouée dans les feuilles d'un grand nombre de plantes, pourquoi ne l'admettroit-on pas aussi dans les organes sexuels dont les mouvemens sont au moins aussi marqués & aussi constans que ceux des feuilles. Les uns & les autres nous paroissent dépendre d'une cause commune qui est la vie végétale; comment concevoir même qu'une plante quelconque puisse être fécondée, sans reconnoître un principe d'irritabilité dans les organes destinés à sa reproduction.

On pourroit demander maintenant pourquoi les organes sexuels ne donnent des signes d'irritabilité que dans le tems de la fécondation, tandis que cette force est toujours prête à se manifester dans les feuilles, par exemple, ou dans toute autre partie, lorsqu'il y réside. Il me semble qu'il est facile de répondre à cette question: on sait que les parties sexuelles n'arrivent au terme de leur développement parfait qu'après l'épanouissement de la fleur, & qu'elles se flétrissent dès que la fécondation a été opérée, tandis que les feuilles conservent leur état de perfection pendant long-tems, il n'est donc pas étonnant que l'irritabilité soit toujours prête à s'y manifester. Les organes sexuels des plantes ont même en cela quelque rapport avec ceux des animaux dont le développement ne se fait qu'après celui des autres parties, & dont l'action s'anéantit aussi beaucoup plus promptement.

Voudroit-on expliquer mécaniquement la contraction des parties sexuelles en admettant, par exemple, du côté d'un filet ou du style des vaisseaux plus larges que ceux du côté opposé, dans lesquels les sucs circuleroient plus rapidement au moment de la fécondation. Dans cette supposition le filet de l'étamine pourroit facilement se porter ou se plier vers le pistil, & *vice versâ*. Nous répondrons à cette objection, 1°. que tous les vaisseaux externes & internes vus à la loupe ont un diamètre sensiblement égal; 2°. que quand bien même ceux d'un côté auroient une ouverture plus large que les autres, on seroit toujours forcé d'admettre un mouvement d'irritation pour expliquer l'impulsion subite des fluides dans les mêmes vaisseaux.

Tel est le résultat des observations que nous avons faites sur les sexes d'un nombre de plantes fort considérable. Nous avons rapporté avec exactitude les faits simples tels qu'ils se sont présentés à nos recherches; ils nous ont paru d'autant plus intéressans, qu'ils servent encore à confirmer la fécondation des plantes, & qu'ils établissent de nouveaux rapports entre elles & les animaux: nous pensons que ces observations méritent

d'être suivies, & qu'elles peuvent offrir un champ vaste à la sagacité des Naturalistes.

SUITE DE LA LETTRE
DE M. BENJAMIN FRANKLIN,
A M. DAVID LE ROY,
Membre de plusieurs Académies :

CONTENANT DIFFÉRENTES OBSERVATIONS SUR LA MARINE.

Des moyens de fixer autant qu'il est possible les vaisseaux en pleine mer, ou au moins de retarder les mouvemens défavorables que leur impriment les vents & les flots.

DANS les mers qui ne sont pas trop profondes, il est facile de fixer le vaisseau, & pour y parvenir, il suffit de jetter l'ancre; il n'en est pas de même dans celles où on ne trouve point de fond. Cependant il seroit utile, dans nombre d'occasions, d'avoir encore le même avantage, comme dans une tempête ou dans un gros tems; mais on n'a pas d'autre moyen, en pareilles circonstances, que de mettre à la cap, & alors on fait toujours plus ou moins de chemin, au moins deux milles par heure. Ainsi, dans une tempête qui dure cinquante heures, ce qui n'est pas rare, un vaisseau peut être poussé à plus de cent milles de sa route; & si par malheur il se trouve par-là porté sur une côte platte, il peut périr.

Pour prévenir cette manière d'être chassé par le vent, dans des mers profondes, on a besoin d'une ancre qui ait les propriétés suivantes :

Il faut 1°. qu'elle fasse venir le vaisseau au vent, situation dans laquelle il a le moins de prise pour le chasser. Or, pour cela, sa surface doit être assez grande pour qu'étant dans l'eau, & résistant directement à l'extrémité d'un cordage, elle produise cet effet.

2°. Qu'elle occasionne une résistance assez grande pour empêcher le vaisseau de faire beaucoup de chemin.

3°. Que cette ancre puisse, par sa pesanteur & par sa forme, s'enfoncer tellement, qu'elle se trouve au-dessous du fond de la lame, sans cependant descendre beaucoup plus bas.

4°.

4°. Qu'on puisse la jetter facilement à la mer, & lui faire prendre la situation nécessaire pour produire son effet.

5°. Qu'on puisse la retirer aisément, & la remettre sans peine dans le vaisseau.

6°. Enfin, qu'elle n'y prenne pas trop de place & n'y cause pas d'embarras.

J'ai connu autrefois un vieux Marin, homme intelligent & entendu, qui proposoit, pour une ancre flottante de cette espèce, la machine suivante :

Une espèce de petit mât carré, de vingt-cinq pieds de long & de quatre pouces d'équarrissage, devoit porter quatre planches, toutes d'un pied de large, mais ayant chacune respectivement dix-huit, seize, quatorze & douze pieds de long. Ces planches devoient être percées au centre, d'un trou de quatre pouces en quarré, & renfoncées autour de ce trou, afin qu'elles puissent glisser, selon l'occasion, facilement sur le mât, & cependant qu'elles y restassent toujours dans une situation perpendiculaire. Elles devoient encore être placées sur ce mât de manière qu'elles se trouvassent à une certaine distance les unes des autres. Or on voit, par cette description, que cette machine ressembloit à-peu-près à l'ancien instrument de navigation appelé *le marteau* (de sa forme) ou *l'arbalestrille*.

Il pensoit qu'en jetant cette ancre flottante à la mer, elle suffiroit pour retenir le vaisseau, l'amener au vent & l'empêcher de dériver ; enfin qu'on pourroit facilement la retirer en séparant les planches. (Voyez la *fig. 15*, *planche troisième.*) Je croirois volontiers, comme l'Auteur, que cette ancre pourroit remplir jusqu'à un certain point son objet. Mais on ne peut se dissimuler que posant sur la surface de la mer, elle seroit immanquablement chassée sous le vent par chaque lame, & par-là faciliteroit d'autant la dérivée du vaisseau.

J'ai imaginé deux machines pour le même objet, moins simples à la vérité que la précédente ; mais cependant qui me paroissent plus propres à produire l'effet demandé.

Je vais tâcher de les décrire ici, afin de les soumettre à votre jugement, & que vous puissiez décider en général si elles peuvent être utiles, & dans ce cas, quelle est celle des deux qui mérite la préférence.

La première doit être faite exactement comme les cerfs-volans de papier, & employée dans l'eau, d'après les mêmes principes que ces cerfs-volans le sont dans l'air. On lui donnera des dimensions correspondantes à la grandeur des différens vaisseaux ; pour en faire une, par exemple, qui ait quinze pieds de haut, prenez une esparre ou une perche de cette longueur, (Voyez A B, *fig. 16*) pour la partie du milieu, & une autre C D, de la moitié de la longueur pour en faire la partie transversale. On les réunira par un verrou en E, tellement qu'elles

puissent cependant tourner sur ce verrou, de façon à pouvoir tantôt faire la croix, & tantôt coïncider l'une avec l'autre selon l'occasion. On prendra ensuite pour la voile un bon canevas ayant la forme représentée dans la *fig.* 17; & pour la faire sans qu'il y ait aucune fausse coupe dans la toile, on coudra ensemble des morceaux d'une longueur convenable, & qui aient la moitié de la largeur requise, comme la *fig.* 18, on coupera ainsi le tout selon les lignes diagonales *a*, *b*, *c*, on retournera le morceau de maniere que sa partie large se trouve précisément à l'opposite de celle du morceau G, & de même le morceau H, de façon qu'il se trouve vis-à-vis le morceau I, & en les cousant ensemble, ils représenteront la *fig.* 17; cette voile, ainsi formée, doit être étendue sur la croix, *fig.* 16. Le haut & la pointe d'en bas étant bien assujettis aux extrémités de la longue perche, on arrêtera les deux pointes transversales *d e*, aux deux bouts de deux cordes, qui venant de l'angle de la boucle (qui doit être semblable à celle d'un cerf-volant) passent au travers de deux anneaux situés aux deux extrémités de la barre ou perche de traverse, de maniere qu'en tirant sur la boucle, la voile se trouvera entièrement tendue.

Toute la machine doit être arrangée & disposée quand elle est à la mer, comme dans la *fig.* 19 (on y voit une corde qui part de la pointe de la partie large de la machine & à laquelle est attaché un sac plein de lest pour la faire descendre en bas lorsqu'elle est dans l'eau, & à l'autre extrémité, une autre corde avec une espèce de petit baril vuide pour le faire flotter sur la surface. Cette corde doit être assez longue pour que le cerf-volant puisse descendre dans l'eau à la profondeur nécessaire. Il faut qu'il soit retenu par un cordage ou une haussière, pour le retirer facilement de la mer. On peut attacher une petite corde courante, suffisamment longue, au baril d'en haut : en tirant sur cette corde, on amènera le cerf-volant avec peu de force, sa résistance ne pouvant être considérable, étant tiré par une de ses extrémités.

Il paroît probable qu'un pareil cerf-volant, placé à l'extrémité d'une longue haussière, retiendroit un vaisseau dans la ligne du vent, & en résistant à chaque effort, empêcheroit qu'il ne dérivât aussi vîte que s'il présentoit le côté, & qu'il n'y eût rien pour arrêter sa marche. Or, si on parvient, par ce moyen, à l'empêcher de dériver seulement de moitié, en sorte qu'il ne parcoure, dans une tempête, que cinquante milles au lieu de cent, ce sera un assez grand avantage, 1°. en ne dérivant que la moitié moins; 2°. en empêchant le vaisseau d'aller se perdre à la côte sous le vent. Si, par hasard une simple toile ne paroissoit pas assez forte pour soutenir les efforts du vaisseau sans se déchirer, on pourroit la doubler, ou la fortifier au moyen d'un filet établi par derrière, comme on le voit dans la *fig.* 20.

L'autre machine destinée pour le même objet, doit être faite de ma-

nière qu'elle approche plus de la forme d'un parasol, comme on le voit représenté dans la *fig.* 21. La tige de ce parasol doit être une esparre ou perche quarrée d'une longueur convenable, avec quatre bras mobiles, dont deux sont représentés en *c c*, dans la *fig.* 22. Ces bras doivent être fixés dans quatre joints comme en D D : un sur chacune des faces de la tringle, mais de manière que les quatre bras puissent s'ouvrir en tournant sur une goupille, dans le point de leur réunion. Lorsqu'ils sont ouverts, ils forment une croix sur laquelle on étend une voile quarrée dont les coins sont amarrés ou attachés à chaque extrémité de ces bras. Ces extrémités doivent aussi être affermies par des cordes attachées à la perche du milieu, en sorte qu'elle les empêchera de s'ouvrir au-delà de l'angle droit; on attache en outre, à l'un de ses bras, le petit sac chargé de lest, & à l'extrémité du bras opposé, le petit baril vuide. Cet appareil étant jeté à la mer, s'ouvrira immédiatement, & il remplira son objet. La tempête étant finie, on tirera une petite corde attachée à son autre extrémité, qui, par son action, le tournera, le pliera, & servira à l'amener aisément à bord du vaisseau. Cette machine, dont l'effet me semble aussi assuré que celui de la première (1), me paroît plus simple dans son opération & plus facile à manœuvrer.

Des moyens de reconnoître les courans en mer, & d'une cause qui semble influer sur la marche des vaisseaux.

La marche du vaisseau est quelquefois retardée & quelquefois accélérée par des courans qui se trouvent dans la mer, & que souvent on n'apperçoit pas. En 1769 & 1770, le bureau des douanes de Boston envoya un Mémoire aux Lords de la Trésorerie, dans lequel il se plaignoit que les paquebots qui alloient de Falmouth à New-Yorck, étoient, en général, quinze jours de plus dans leur traversée que les bâtimens marchands qui alloient de Londres à Rhode-Island. Ils proposoient en même-tems qu'à l'avenir ces paquebots se rendissent à Rhode-Island au lieu de New-Yorck. J'avois alors la direction de la poste en Amérique, je fus en conséquence consulté sur ce sujet; & comme il me parut extraordinaire qu'il y eût une telle différence entre les temps employés pour se rendre dans ces deux villes, qui sont à peine à une journée de distance l'une de l'autre, je ne pus m'empêcher de croire qu'il y avoit là-dedans quelque mal-entendu ou quelque faux exposé. En effet, j'avois d'autant

(1) M. *Truxton*, Capitaine du vaisseau à bord duquel j'étois lorsque j'écrivis cette lettre, a fait exécuter la machine que je propose ici; mais il a composé son parasol de six bras au lieu des quatre que j'ai indiqués; il les fait rouler sur des gonds de fer attachés à la perche de la machine, & il a doublé la toile pour lui donner plus de force. Etant parti pour faire un voyage en Chine, il l'a emporté avec lui, 1786.

plus de peine à admettre cette différence, que les bâtimens marchands sont en général plus chargés, & ont un équipage moins nombreux que les paquebots: j'avois encore une autre raison de douter, c'est que les premiers avoient toute la Tamise à descendre & une partie de la Manche à traverser avant de quitter la côte d'Angleterre, tandis que les paquebots partoient directement de Falmouth. Par hasard un Capitaine Marchand, de Nantucket, que je connoissois, étoit alors à Londres; je lui communiquai ce que j'avois appris à ce sujet : il me répondit qu'il croyoit fort que le fait existoit, mais que cela tenoit à ce que les Capitaines de Rhode-Island connoissoient le *Gulphe Stream* ou *le courant du canal de Bahama*, & que ceux des paquebots ne le connoissoient pas. Nous ne le connoissons que trop bien, continua-t-il; car dans la poursuite des baleines, qui se tiennent dans les environs, mais qui n'y entrent pas, nous en parcourons souvent les bords, & quelquefois même nous les traversons pour changer de côte. Plus d'une fois, en le traversant, nous avons rencontré de ces paquebots anglois au milieu, qui faisoient tous leurs efforts pour le surmonter; nous leur apprenions qu'ils alloient contre un courant qui les entraînoit avec une vitesse de trois milles par heure, & nous leur conseillions de le traverser & d'en sortir; mais ils en savoient trop pour être conseillés par de simples pêcheurs Américains : il ajouta que, lorsque les vents n'étoient que légers, le courant faisoit plus reculer les vaisseaux, que ces vents ne les faisoient avancer, & que quand ils étoient d'une certaine force, ils perdoient au moins soixante-dix milles par jour sur leur route, objet qui est de quelqu'importance. Je lui observai qu'il étoit fâcheux qu'on n'eût pas indiqué ce courant sur les cartes marines, sur quoi je le priai de me le marquer sur une carte qui étoit là, ce qu'il fit sur-le-champ, en ajoutant des conseils sur ce qu'il y avoit à faire pour l'éviter, quand on alloit d'Europe dans l'Amérique septentrionale; je le fis graver par ordre du Bureau général des Postes, sur les anciennes cartes de l'Océan Atlantique, chez Mountain & Page, sur la butte de la Tour (*Tower-Hil*), à Londres. On envoya des copies à Falmouth; mais les Capitaines des paquebots n'en tinrent aucun compte. Depuis elle a été gravée en France, & c'est d'après cette gravure que j'en donne une copie.

Ce courant est produit vraisemblablement par l'immense quantité d'eau que les vents alisés portent sur la côte orientale de l'Amérique située entre les tropiques. On sait que dans un grand étang de dix milles de long, & où l'eau n'avoit que trois pieds de profondeur, les eaux furent tellement refoulées par un vent violent, que l'eau s'y trouva soutenue dans une partie à six pieds de hauteur, tandis que dans l'autre, à l'opposite, ou qui étoit au vent, l'eau étoit tellement retirée, qu'elle étoit à sec. Or, ceci peut nous donner une idée de la grande quantité d'eau refoulée sur la côte de l'Amérique & de la cause qui la fait se porter

ensuite par un courant violent au travers des îles vers le golfe du Mexique, & nous apprendre en même-tems, comment par cette même cause, le courant sortant de ce golfe enfile celui de la Floride, & continue le long des côtes jusqu'au banc de Terre-Neuve, d'où il tourne & se dirige ensuite au travers des îles de l'ouest. Ayant depuis traversé plusieurs fois ce courant, en allant d'Amérique en Europe, j'ai été fort attentif à toutes les diverses circonstances qui pouvoient y avoir rapport, & au moyen desquelles je pouvois reconnoître si nous étions dans ce courant ou si nous en étions sortis. Car, indépendamment des herbes du golfe du Mexique, qui y sont répandues de toutes parts, je trouvai que l'eau en étoit toujours plus chaude que celle de la mer qui le borde des deux côtés, & que cette eau n'étinceloit jamais dans la nuit comme celle des autres mers. Je joins ici les observations qui ont été faites dans ce courant, avec le thermomètre, dans deux voyages, & j'en ajouterai peut-être d'autres faites dans un troisième. On verra par ces observations, qu'un thermomètre peut être un instrument très-utile aux marins, puisque l'on trouvera très-probablement que l'eau des courans venant du nord & entrant dans les mers du midi, est plus froide que celle de ces mers. Comme nous voyons que l'eau des courans qui viennent du midi est plus chaude que celle des mers du nord qu'ils traversent; on ne doit pas être étonné que venant des tropiques, & sortant du golfe pour entrer dans les mers du nord, une masse d'eau chaude d'une si grande profondeur & d'une si grande largeur, ayant plusieurs lieues, on ne doit pas être étonné, dis-je, qu'elle conserve sa chaleur pendant plus de vingt ou trente jours qu'elle est à se rendre au banc de Terre-Neuve.

En effet, la quantité en est trop grande & la profondeur trop considérable, pour qu'elle soit promptement refroidie en passant dans un air plus froid. Cependant, cet air même, qui est immédiatement au-dessus, peut en recevoir un tel degré de chaleur qu'il en soit raréfié & tende par-là à s'élever, étant devenu, par cette chaleur, plus léger que celui qui se trouve des deux côtés de ce courant. Or, il doit y avoir un mouvement de l'air tendant à remplacer celui qui, par sa chaleur, a dû s'élever, & ces courans rencontrant ce dernier, peuvent très-bien produire ces tourbillons & ces trombes si fréquentes dans ces mers; car la vapeur d'un vase plein d'eau chaude & l'haleine d'un animal, à peine sensibles dans une chambre chaude, le devenant lorsqu'ils se trouvent dans un air plus froid, la vapeur du courant du golfe à peine visible près des tropiques, doit de même se condenser lorsqu'il parvient dans les latitudes septentrionales, & former ces brouillards pour lesquels ces mers sont si remarquables.

Cette force du vent pour élever l'eau de la mer au-dessus de son niveau, nous est parfaitement connue en Amérique par la hauteur des marées qu'elle produit dans tous nos ports, lorsqu'il règne un

Des bordages des Vaisseaux, & de divers objets relatifs à la Marine.

Le bordage des vaisseaux se feroit, je pense, beaucoup mieux, si, au lieu des planches situées horizontalement, on en employoit qui ne fussent que de la moitié de l'épaisseur, & qui fussent placées les unes sur les autres, comme dans la *fig.* 23, *pl.* 4; car il me paroît que la différence des frais ne seroit pas considérable, & cependant que le vaisseau auroit plus de force & seroit mieux lié.

On ne doit pas s'occuper seulement de ce qui établit la sécurité du vaisseau, il faut encore penser aux matelots, espèce d'hommes braves & intéressans, dont la conversation est de la plus grande importance. On ne peut, en conséquence, trop étudier & soigneusement imiter les méthodes pratiquées avec tant de succès par le Capitaine Cook, dans ses voyages autour du monde. On en trouve une description complète dans le discours du feu Chevalier Pringle à la Société Royale de Londres, lorsqu'elle donna la médaille à cet illustre Navigateur. J'ai vu, avec un grand plaisir, que dans son troisième voyage il avoit éprouvé le succès de la méthode que j'avois proposée pour préserver la farine, le pain, &c. de l'humidité, & d'autres avaries. On les trouva secs & en très-bon état, quoiqu'ils eussent été quatre ans à la mer. Cette méthode est décrite dans la cinquième édition angloise de mes Œuvres, p. 452. Dans le même Ouvrage, pages 469 & 470, je propose un moyen de calmer la soif lorsqu'on manque d'eau douce, qui a été tenté depuis avec beaucoup de succès. Trop heureux si nous pouvions de même appaiser leur faim quand les provisions manquent. Peut-être qu'avec le temps on trouvera que cela n'est pas absolument impossible. En attendant, on pourroit augmenter leur provision de substances végétales, en faisant sécher au four différentes racines coupées par tranches. La pomme de terre sucrée d'Amérique & d'Espagne seroit excellente pour cela. D'autres pommes de terre, des carottes, des panets & des navets pourroient également être préparés & conservés.

Quoique les Marins soient en général fort habiles à trouver des ressources dans les malheurs qu'ils éprouvent, j'espère qu'ils me permettront d'en rapporter deux ou trois qui pourront leur être utiles. Si, par exemple, après un naufrage, ou dans d'autres circonstances, s'étant jeté dans leur canot, ils ont besoin d'une boussole, une fine aiguille mise sur l'eau dans un vase, leur donnera le nord, en général; la plupart étant un peu aimantées ou pouvant le devenir en les frottant ou en les frappant fortement. Dans le cas où leur aiguille seroit trop lourde, ils pourront la faire flotter sur un petit morceau de liège ou de bois. Un homme qui sait nager peut être soulagé, dans une longue traversée, par son mouchoir transformé en cerf-volant, au moyen de deux baguettes s'étendant aux quatre coins; & en l'enlevant en l'air, quand le vent est assez fort, il peut se touer en nageant sur le dos. Lorsqu'on a besoin de force pour mouvoir des

corps peſans, & qu'on n'a pas de monde & point de machines, une corde longue & forte peut en ſervir, en fourniſſant un moyen d'obtenir un grand effort. Suppoſons, par exemple, qu'on veuille tirer un bateau à terre ou ſur la grève, pour le mettre à l'abri de la lame, on enfoncera un premier poteau dans l'endroit où on voudra le faire monter, & un autre à une certaine diſtance au-delà. On attachera à ce dernier la corde venant du bateau; on appliquera enſuite la force motrice au milieu de cette corde, de manière à la tirer ou à la pouſſer à angles droits, & on augmentera par-là ſon action dans la proportion de toute la longueur de la corde tirée ou pouſſée entre les poteaux, à l'intervalle qui eſt entre ces mêmes poteaux. La corde étant attachée au poteau A, *fig.* 24, & tirée ou entraînée dans la direction C D, gliſſera ſur le poteau B, & quand elle ſe trouvera pliée ſelon l'angle A D B, repréſenté par la ligne ponctuée, le bateau ſera arrivé en B.

Quelques Marins penſeront peut-être que l'Auteur a pris une peine aſſez inutile, en prétendant leur donner des conſeils, car ils ont quelque répugnance à en recevoir des gens qui ne ſont point du métier, les regardant comme ignorans, & incapables par-là de leur en donner qui méritent quelqu'attention; cependant il eſt certain que la plupart de leurs inſtrumens ont été inventés par *des gens de terre :* au moins on ne peut diſconvenir que le premier vaiſſeau ou bâtiment qui a été fait pour aller ſur l'eau, ne l'ait été par un habitant de la terre : quoi qu'il en ſoit, j'ajouterai encore quelques mots, mais ce ſera uniquement pour les perſonnes qui ſe propoſent de faire quelques voyages un peu conſidérables par mer.

Des précautions qu'on doit prendre quand on ſe diſpoſe à voyager en mer.

Quand on a le projet de faire un long voyage, rien de mieux que de le tenir ſecret autant que la choſe eſt poſſible, juſqu'au moment de ſon départ. Sans cela, on eſt ſans ceſſe interrompu & tourmenté par les viſites de ſes amis & de ſes connoiſſances, qui non-ſeulement vous font perdre un tems précieux, mais encore vous font oublier mille choſes. De façon qu'une fois embarqué & à la mer, vous vous rappelez avec beaucoup de chagrin, & des affaires que vous n'avez pas terminées & des comptes que vous n'avez pas faits, enfin, nombre de choſes que vous vous propoſiez d'emporter, qui vous manquent à chaque inſtant. Ne ſeroit-il pas à propos de réformer une pareille coutume, & de laiſſer un voyageur faire tranquillement ſes préparatifs, ſans le déranger, en lui laiſſant le ſoin, lorſqu'ils ſont finis, de conſacrer quelques jours pour aller prendre congé de ſes amis : en leur laiſſant, à leur tour, celui de lui faire compliment ſur ſon heureux retour?

On n'eſt pas toujours le maître de choiſir ſon Capitaine, quoiqu'une grande

grande partie de l'agrément & du bien-être d'une traversée tienne à ce choix, & que vous deviez être long-tems réduit à sa compagnie, & en quelque sorte dans sa dépendance. Si c'est un homme sociable, sensible, d'un bon naturel & obligeant, vous en serez d'autant plus heureux. On en rencontre par fois de cette trempe, mais ils sont rares. Cependant si le vôtre n'est pas de ce nombre, mais qu'il soit habile, attentif, soigneux & actif dans la conduite de son vaisseau, il faut passer sur le reste; car ce sont-là les qualités essentielles.

Quelque droit que vous ayez, par vos arrangemens avec lui, aux provisions qu'il a embarquées pour les passagers, il est toujours bon d'en avoir quelques-unes en réserve, dont vous puissiez faire usage dans l'occasion. Ainsi il faut se pourvoir :

1°. De bonne eau, celle des vaisseaux étant souvent mauvaise; mais il faut la mettre en bouteilles, sans quoi on ne peut guère espérer de la conserver fraîche; 2°. de bon thé; 3°. du café moulu; 4°. du chocolat; 5°. de vin de l'espèce que vous aimez le mieux, & de cidre; 6°. de raisins secs; 7°. des amandes; 8°. de sucre; 9°. de capillaire; 10°. de citrons; 11°. de liqueurs de la Jamaïque; 12°. d'œufs enduits d'huile; 13°. de pain léger; 14°. de tablettes de bouillon; enfin *de pain biscuité* (1). Quant aux volailles, il est presqu'inutile d'en avoir, à moins qu'on ne se charge de les nourrir & de les engraisser soi-même. Au peu de soin qu'on en a actuellement à bord des vaisseaux, elles sont presque toutes malades, & la chair en est dure comme du cuir.

Tous les Marins ont une opinion à laquelle le besoin d'eau a sans doute donné lieu autrefois, pour pouvoir l'épargner quand on en manquoit, c'est que les volailles ne savent pas quand elles ont assez bu, & que lorsqu'on leur donne de l'eau à discrétion, elles ne manquent pas de se faire mourir en en buvant outre mesure. On ne leur donne en conséquence de l'eau, & en assez petite quantité, que de deux jours l'un; mais comme on verse cette eau dans des auges qui sont en pente, & que par conséquent elle coule tout de suite à la partie la plus basse, il arrive de là qu'elles sont obligées de monter sur le dos les unes des autres pour pouvoir y atteindre, & qu'il y en a souvent qui ne peuvent pas parvenir seulement à y tremper leurs becs. Ainsi, continuellement *tantalisées* & tourmentées par la soif, elles ne peuvent pas digérer leur nourriture d'ailleurs très-sèche, & s'impatientant & souffrant, tombent bientôt malades & meurent. On en trouve ainsi presque tous les matins, qu'on jette à la mer, tandis que celles qu'on tue pour la table sont à peine mangeables. Pour remédier à cet inconvénient, il faudroit sépa-

(1) Ce pain biscuité est formé des tranches de pain que l'on a coupées, & qu'on a fait cuire ensuite une seconde fois, ce qui forme une nourriture très-saine.

rer leurs auges en petits compartimens, de manière qu'ils puissent tenir chacun de l'eau séparément, comme on le voit dans la *fig.* 25. Mais c'est ce qu'on ne fait jamais. De-là il faut regarder les moutons & les cochons comme la meilleure nourriture fraîche qu'on puisse avoir à la mer, le mouton y étant en général très-bon, & le cochon excellent.

Il peut arriver que plusieurs des provisions dont nous avons recommandé de se munir, deviennent presqu'inutiles, par le soin qu'aura eu le Capitaine de s'en pourvoir; mais alors on pourra en disposer en faveur des pauvres passagers, qui, payant moins pour leur traversée, sont logés parmi les matelots, & n'ont point de droit aux provisions du Capitaine, mais seulement sur celles de l'espèce dont on nourrit les gens de l'équipage. Ces passagers quelquefois sont abattus, tristes & malades; mais il y a parmi eux des femmes, des enfans, & les uns & les autres n'ont souvent aucun moyen de se procurer les choses dont nous venons de parler, & dont cependant ils peuvent avoir très-grand besoin. En leur distribuant une partie de votre superflu, vous pourrez leur être d'un grand secours, leur rendre la santé, leur sauver même la vie; enfin, les rendre heureux, plaisir toujours très-vif pour les ames sensibles.

Ce qu'il y a de plus mauvais dans les vaisseaux, c'est la cuisine; il n'y a point, à proprement parler, de cuisinier de profession; on choisit ordinairement, pour en faire les fonctions, le dernier des matelots qui est communément un cuisinier aussi mal-propre que détestable; aussi c'est un proverbe parmi les matelots anglois, *que Dieu donne la viande, & le Diable les cuisiniers;* mais les gens qui ont meilleure opinion de la Providence, & qui croyent qu'elle fait toujours tout pour le mieux, penseront autrement; ils diront que sachant que l'air de la mer & l'exercice ou le mouvement qu'on a par celui du vaisseau doivent fortement exciter l'appétit; elle a donné de mauvais cuisiniers aux gens de mer pour les empêcher de trop manger; ou que prévoyant qu'ils auroient de mauvais cuisiniers, elle leur a donné un grand appétit pour les empêcher de mourir de faim. Cependant, si vous n'avez aucune foi à ces secours de la Providence, vous pouvez avec une lampe & un réchaud à esprit-de-vin préparer vous-même quelques alimens, comme un hachis & une soupe, &c. Il ne sera pas mal aussi d'avoir dans vos provisions quelques pâtés en pot ou autres choses de ce genre, qui, si elles sont bien arrangées, se conserveront bonnes pendant fort long-tems. Un petit four de fer-blanc, dont on met l'ouverture devant le feu de la cuisine, n'est pas encore inutile, un domestique peut y faire rôtir un morceau de mouton ou de cochon. Tenté quelquefois de manger du bœuf salé, ce bœuf étant souvent très-bon, vous trouverez que le cidre est la meilleure liqueur pour appaiser la soif qu'occasionnent ordinairement les viandes & le poisson salés. Le biscuit de mer est quelquefois trop dur pour les dents de

quelques personnes, on le ramollit en le faisant tremper; mais le *pain biscuité* est ce qu'il y a de meilleur; car étant fait de bon pain fermenté, coupé par tranches & cuit une seconde fois, il s'imbibe d'eau très-promptement, se ramollit de même, se digère très-bien, il forme, par conséquent, une nourriture excellente & bien meilleure que celle du biscuit, qui n'est pas fermenté.

Je dirois en passant que *ce pain biscuité* étoit originairement le véritable biscuit préparé pour se garder à la mer; car le mot de *biscuit*, en françois, signifie cuit deux fois. Souvent les pois bouillent mal & ne se ramollissent pas; alors en mettant dans la chaudière un boulet de fer de deux livres, le roulis du vaisseau réduira, par le moyen de ce boulet, les pois en une espèce de purée comme de la moutarde.

Ce que j'ai vu arriver nombre de fois à la mer, où la soupe, servie sur une table dans de grands plats, se répand de tous côtés par les mouvemens du vaisseau, m'a fait souhaiter souvent que nos potiers d'étain fissent nos plats à soupe avec des divisions ou des compartimens formant de petits plats propres à contenir de la soupe seulement pour une personne: à-peu-près comme on le voit représenté dans le plan, *fig. 26*. Par cette disposition la soupe, dans un roulis extraordinaire, ne se répandroit pas hors du plat, & n'iroit pas tomber dans l'estomac des gens qui sont à table, & les échauder, comme cela n'arrive que trop souvent; elle resteroit dans les compartimens que nous avons proposés, comme on le voit représenté de côté dans la *fig. 27*.

Après vous avoir entretenu de ces choses de peu d'importance, permettez que je finisse par quelques réflexions générales.

Réflexions générales sur la Navigation.

Lorsque la navigation ne s'occupe que du transport des denrées de première nécessité d'un pays où elles abondent, dans un autre pays où elles manquent; lorsqu'elle prévient par-là les famines, qui étoient si fréquentes & si funestes avant qu'elle eût été inventée & qu'elle fût devenue aussi générale; on ne peut s'empêcher de la regarder comme un des arts qui contribue le plus au bonheur du genre-humain.

Mais quand elle n'est employée qu'à transporter des choses inutiles, ou purement de luxe, il est alors plus qu'incertain que les avantages qui en résultent l'emportent sur les malheurs qu'elle entraîne, en exposant la vie de tant d'individus sur le vaste Océan. Et quand on ne s'en sert que pour piller des vaisseaux & transporter des esclaves, elle n'est plus évidemment qu'un moyen affreux d'augmenter le nombre des calamités de la nature humaine.

On est épouvanté quand on pense à la multitude de vaisseaux & d'hommes qu'on expose journellement pour aller chercher du thé en Chine, du café en Arabie, du sucre & du tabac en Amérique: toutes

choses dont nos ancêtres se passoient si bien. Le commerce du sucre emploie près de mille vaisseaux : & celui du tabac à-peu-près autant. Quant à l'utilité du tabac, il y a peu de chose à en dire ; & quant à celle du sucre, combien ne seroit-il pas plus méritant de sacrifier le plaisir momentané que nous avons à en prendre une ou deux fois par jour avec notre thé que d'encourager les cruautés sans nombre qu'on exerce tous les jours pour nous le procurer ?

Un célèbre moraliste François a dit que lorsqu'il considère les guerres que nous fomentons en Afrique pour avoir des Nègres, le grand nombre qui en périt nécessairement dans ces guerres, la multitude de ces infortunés qui meurent dans le transport par la maladie, le mauvais air & la mauvaise nourriture ; enfin, combien il en périt encore par la dureté du traitement qu'ils éprouvent dans l'esclavage : il ne peut s'empêcher, en voyant un morceau de sucre, de se le représenter comme tout couvert de taches de sang humain ; mais s'il avoit ajouté à ces considérations, celle des guerres que nous nous faisons pour prendre & reprendre les îles qui portent cette denrée, les flottes & les armées qui périssent dans ces expéditions, il n'auroit pas vu ce sucre simplement taché de sang, il l'en auroit vu comme teint en entier. Ce sont ces guerres qui font que les puissances maritimes de l'Europe, les habitans de Paris & de Londres payent le sucre beaucoup plus cher que ceux de Vienne ; quoique ces derniers soient éloignés de près de trois cens lieues de la mer. En effet, une livre de sucre ne coûte pas seulement aux premiers le prix qu'ils l'achètent, mais encore ce qu'ils payent pour les impôts nécessaires pour entretenir les flottes & les armées qui servent à défendre & conserver les îles qui le produisent.

J'ai l'honneur d'être, &c.

OBSERVATIONS

Sur la cristallisation de l'Huile de Vitriol ;

Par M. CHAPTAL.

LE 3 du mois de janvier 1786, les ouvriers de ma fabrique d'acides minéraux, en retirant des galères l'huile de vitriol rectifiée, en trouvèrent une cornue qui n'avoit pas le degré de concentration suffisant, & en remplirent une dame-jeanne, qu'ils déposèrent, selon la coutume, dans un coin du hangar. Le surlendemain, ils voulurent prendre cette huile pour lui faire subir une seconde rectification. Mais quel fut leur étonnement, lorsqu'ils trouvèrent dans la bouteille une masse so-

lide qui en occupoit le milieu, & d'où partoient des cristaux qui alloient se terminer contre les parois du vase! Ils se hâtèrent de confier ce prodige à M. Berard, directeur de ma fabrique, qui m'instruisit de ce phénomène le surlendemain. Je crus d'abord qu'on avoit laissé dans le hangar quelque bouteille remplie d'eau, & que les bulles d'air qu'on observe souvent dans la glace, disposée sur la même ligne du centre à la circonférence de la bouteille, en avoient imposé à M. Berard, & que c'étoient là les cristaux de l'huile de vitriol dont il me parloit. Je lui fis part de mes doutes. Il s'obstina à me dire que c'étoit une véritable cristallisation d'huile de vitriol.

Mes doutes ne me parurent pas suffisamment éclaircis. Mais des occupations réitérées ne me permirent d'aller à la fabrique que le 18; on avoit conservé cette bouteille, & l'ouverture en étoit simplement fermée par un bouchon de terre cuite.

Je ne fus pas peu étonné, lorsque j'apperçus une masse ou grouppe de cristaux, qui pesoit au moins soixante livres, puisque mes bouteilles sont ordinairement de cette contenance. Il y avoit dans le fond une couche de deux pouces d'huile de vitriol, provenant d'un commencement de fonte ou *deliquium* des cristaux.

Je m'empressai de casser la dame-jeanne, pour avoir le plaisir de manier ces cristaux & d'en déterminer la figure. Le thermomètre étoit en ce moment + 7; l'onctueux de la surface de ces cristaux étoit celui de l'huile de vitriol. La température étoit plus chaude au tact que celle de tous les corps voisins, tels que les pierres, les bois, les verres, &c. La couleur étoit d'un jaune rembruni, la cassure lisse, unie & vitreuse.

Je détachai de ce grouppe plusieurs cristaux bien formés, & dans tous la forme m'a paru un prisme hexaèdre, applati & terminé par une pyramide hexaèdre. Un examen plus approfondi du cristal m'a présenté les formes suivantes :

L'épaisseur du prisme est à peine le quart de la largeur. La pyramide d'un prisme de huit pouces sept lignes, avoit onze lignes de longueur.

Les deux grands côtés du prisme applati forment deux parallélogrammes; quatre petits s'unissent à angles aigus, & forment un angle obtus à leur réunion aux grands côtés du prisme.

Les petits côtés du prisme se terminent du côté de la pyramide par une ligne inclinée aux grands côtés du prisme, & qui forme avec eux un angle obtus. Par ce moyen, la pyramide résulte de l'assemblage de six triangles isoscèles.

Je n'ai pas trouvé de cristal à deux pyramides. Ils étoient tous implantés dans une masse commune qui occupoit le milieu de la bouteille.

A mesure que je maniois les cristaux à l'air libre & à une chaleur de sept degrés au-dessus de zéro, il découloit de la masse, de l'huile

noirâtre qui noircissoit le bois, & attaquoit si fortement mes mains, qu'elles devinrent luisantes, calleuses, & que l'épiderme en fut détruit.

Je remplis un vaisseau de verre, à large ouverture, de quinze à seize livres de ces cristaux bien figurés. Je les ai montrés & laissé manier, pendant mon cours, à trois ou quatre cens auditeurs, & je les ai conservés jusqu'au 30 janvier, alors le *deliquium* a été complet.

L'huile de vitriol, provenue de la fonte de ces cristaux, est d'un jaune noirâtre, marquant de soixante-trois à soixante-quatre degrés à mon pèse-liqueur, qui donne soixante-six dans la bonne huile du commerce.

J'ai rectifié avec soin une grande partie de l'huile provenue de ces cristaux tombés en *deliquium*. J'ai adapté pour cet effet à ma cornue un récipient bien lutté, & l'appareil des gaz. Mais je n'ai retiré que de la très-belle huile de vitriol, & un flegme très-acide. Deux livres neuf onces de ce *deliquium* m'ont fourni une livre dix onces d'huile très-concentrée, & quinze onces d'esprit de vitriol à vingt-trois degrés.

L'état du thermomètre, depuis la production du phénomène jusqu'à la fonte des cristaux, a été comme il suit :

Les 2, 3, 4, 5 de janvier, il descendit sous zéro de deux & même de trois degrés le 5 au matin. Depuis ce jour, il s'est constamment tenu au-dessus de zéro, & a été jusqu'au 12, son terme moyen a été entre sept & huit.

Ce phénomène me parut nouveau & intéressant. Je desirois un froid assez vif pour pouvoir répéter l'expérience, & je commençois à désespérer, lorsque, le 9 mars, l'air se refroidit au point de me faire espérer de reproduire ce phénomène. Dans la nuit du 9 au 10, le thermomètre descendit à — 1. Le lendemain, le thermomètre marquant — 3, je disposai, à huit heures du matin, des appareils convenables sur une terrasse exposée au levant.

Je me servis de capsules de verre pour mes expériences, & mis dans ces vases, 1°. de l'huile de ma fabrique, concentrée, blanche comme l'eau, & donnant soixante-six & demi au pèse-liqueur.

2°. De l'huile de vitriol provenant du *deliquium* des premiers cristaux, & concentrée au soixante-cinquième degré.

3°. Le flegme provenu de ces concentrations, & marquant vingt-trois degrés.

4°. De l'huile rapprochée par la concentration, jusqu'au soixante-quatrième degré.

5°. L'huile provenue du *deliquium* des cristaux, qui avoit été exposée à l'air pendant trente-sept jours, & ne marquant plus que soixante degrés.

Ces huiles, plus ou moins fortes, restèrent exposées à l'air tout le jour & toute la nuit du 10 au 11.

Le 11, à huit heures du matin, le thermomètre marquant — 2, je

trouvai que l'huile N°. 1 n'avoit éprouvé aucun changement, du moins en apparence.

2°. Que celle de l'expérience N°. 2, présentoit au fond de la liqueur, sur les parois du vase, une couche de petits cristaux, de la grosseur d'une tête d'épingle, dont la forme, très-bien caractérisée, paroissoit celle d'un rhombe allongé.

3°. Le flegme, marquant vingt-trois degrés, ne présentoit aucun changement.

4°. L'huile, marquant soixante-quatre degrés, présentoit à sa surface trente à quarante cristaux figurés en rhombes allongés, ayant à-peu-près quatre lignes de long sur trois de large & une d'épaisseur.

J'ai décanté la liqueur que surnageoient les cristaux, & en ai trouvé une couche de semblable au fond du vase. L'huile décantée, mise dans un grand vase de verre (le thermomètre montoit toujours, par la chaleur du soleil qui donnoit déjà sur les murs voisins) a été convertie presque tous en cristaux dans l'espace d'un quart-d'heure. L'huile qui surnageoit, coulée sur des plaques de verre, s'y figeoit dans la minute, & formoit une suite de cristaux implantés les uns dans les autres. Un carreau de vitre, enduit de cette huile, s'en est recouvert au point que j'ai retiré deux onces sept gros d'huile de vitriol de la fonte de cette espèce d'incrustation.

5°. L'huile provenant du *deliquium* des cristaux, & affoiblie au soixantième degré, par son exposition à l'air, n'a donné aucun signe de cristallisation, quoique j'en eusse rempli des tubes de verre mince, pour que le froid le frappât mieux.

Au plaisir de répéter mon expérience, j'ai joint la satisfaction de rendre témoins de tous ces phénomènes, plusieurs de mes confrères de l'Académie, tels que MM. Mougues, Peyre, Joyeuse, Bertholon, Brun, &c. Deux d'entr'eux, MM. Peyre & Joyeuse, associés Chimistes, ont eu le plaisir de voir se former & croître, à vue d'œil, des cristaux de l'huile décantée de dessus la première couche cristallisée & mise dans une grande capsule. Plusieurs cristaux ont acquis sous nos yeux en quelques minutes une longueur d'un pouce, & nous avons vu que le rhombe qui paroît d'abord, n'est qu'un segment de prisme, & qu'il s'allonge par l'addition & l'application de nouveaux cristaux.

Dans le nombre infini de cristaux qui se sont formés, il y en a avec pyramide & d'autres sans pyramide.

Il me paroît résulter de cette expérience; 1°. que l'huile très-concentrée ne cristallise point; 2°. que l'huile concentrée entre le soixante-troisième & le soixante-cinquième & demi à un aéromètre, marquant soixante-six dans celle du commerce, cristallise facilement; 3°. que le degré de froid convenable est depuis — 1 jusqu'à — 3.

Ce fait me paroît nouveau, & je vais le rapprocher de deux connus qui paroissent avoir de l'analogie avec lui.

1°. Meyer rapporte (Essais de Chimie, Chap. XVIII,) que lorsqu'on rectifie une huile de vitriol bien fumante, telle que celle de Nordhaus, il passe des vapeurs qui se condensent dans le récipient bien lutté, en une liqueur que le froid coagule en une matière saline. Ce sel fume violemment quand on ouvre le récipient. Le Chimiste d'Osnabruck a cru que c'étoit une combinaison de son *causticum* avec l'huile de vitriol, & on m'a rapporté que M. de Fourcroy, qui a vérifié l'expérience, attribuoit ce phénomène à une combinaison particulière du gaz sulfureux & d'huile de vitriol.

Ce phénomène, très-intéressant par lui-même, & sur-tout par la manière dont ce dernier Chimiste l'envisage, ne me paroît avoir aucun rapport avec les observations que j'ai rapportées ci-dessus. 1°. Les cristaux dont j'ai parlé ne se volatilisent point, ils fondent au feu & se réduisent en huile. 2°. Exposés à l'air, il ne s'en dégage ni fumée ni odeur.

Nous devons à M. le Duc d'Ayen de superbes expériences sur la congélation de l'huile de vitriol. Ce célèbre amateur des sciences profita du froid extraordinaire qu'on éprouva à Paris à la fin de Janvier 1776, pour exposer à une fenêtre, dans des soucoupes de porcelaine, de l'acide vitriolique, à divers degrés de concentration. La nuit du 27 au 28, l'acide concentré se gela après sept à huit heures d'exposition. L'acide affoibli par l'eau ne donna aucun signe de congélation, même après trente heures.

M. de Morveau a répété l'expérience le 15 Février 1782; & après avoir obtenu de la glace par un froid artificiel de seize degrés au-dessous de zéro, il se convainquit que l'huile pouvoit se geler à un froid moindre, & les portions d'huile qui avoient résisté à l'impression d'un froid aussi violent, se figèrent à quelques degrés au-dessus de zéro. Il observa même des stries à la surface de la glace, ce qui me paroît annoncer un délinéament de cristallisations. Mais, d'un côté, le rapprochement ou trop forte concentration de la liqueur, & de l'autre le froid violent qu'on lui appliqua précipitèrent confusément les parties intégrantes de l'huile, & ne lui permirent plus un arrangement symmétrique.

Le manque d'eau de cristallisation doit nécessairement s'opposer à la formation des cristaux; & pour que ce phénomène eût lieu, il falloit de l'huile de vitriol, qui n'eût été portée par la rectification naturelle qu'au soixante-troisième ou soixante-cinquième degré, & je ne crois pas qu'on obtienne cet effet en affoiblissant à ce degré l'huile déjà concentrée, car l'huile de vitriol, préalablement concentrée & ensuite affoiblie par l'eau, ne me paroît pas exactement de la même nature

que

que celle qui est portée au même degré par une concentration naturelle. 1°. Il y a un principe colorant & autres matières qu'on dégage par la rectification, & qu'on ne redonne point par l'addition de l'eau. 2°. L'huile dont on a arrêté la concentration au soixante-quatrième degré, ne dissout pas l'indigo au point de porter la partie colorante sur les étoffes; tandis que l'huile bien concentrée & affoiblie par l'eau au même degré, fait de très beau bleu. Ces expériences ont été faites & répétées très en grand dans la fabrique de flanelles de MM. Isnel & Luchaire, à Montpellier. 3°. Les cristaux de l'huile au soixante-cinquième degré, tombés en *deliquium* & exposés à la même température, n'ont plus cristallisé, quoique le *deliquium* ne marquât que soixante-quatre. Ce fait me paroît prouver que l'eau & l'humidité de l'air qui se combinent avec l'acide y développent & entretiennent une chaleur permanente qui ne le rend pas *impressionable* au même degré de froid.

Le 11 au soir & le 12, deux onces de ces cristaux enfermés dans une cornue que j'ai bouchée bien exactement avec un bouchon de liége, & exposée à une température de + 4 degrés, ne sont pas tombées en *deliquium*; tandis que les cristaux qui s'étoient formés dans la grande capsule, & que j'ai laissés dans le vase, exposés à une température de + 1, sont presque tous tombés en *deliquium*, au point d'être déjà totalement déformés, ce qui me fait présumer qu'on pourra garder les cristaux dans un laboratoire, en mettant le flacon qui les contient dans un endroit frais. On pourroit essayer de plonger le flacon dans l'eau, l'éther ou autre liqueur froide.

Le phénomène que je viens de décrire est sans contredit une véritable cristallisation. Mais il paroît se rapprocher des congélations, en ce que, dans la première expérience de ma fabrique, tout le liquide s'étoit figé en cristaux, & qu'il n'y avoit pas une goutte de ce que nous appelons *eau-mère*. Mais il me paroît qu'un sel quelconque, qui ne sera tenu en fusion ou dissolution que par la seule eau de cristallisation, doit produire des effets semblables si on lui applique un froid suffisant pour pénétrer toute la masse.

Ce fait me paroît prouver encore que la loi de la cristallisation, si bien présentée par MM. Linné, de Lisle, Sage, Daubenton, Haüy, est plus générale qu'on ne l'a cru, & qu'elle s'étend jusqu'à ces matières que nous étions autorisés à regarder comme des êtres simples avant les belles expériences de M. Lavoisier.

OBSERVATION D'HISTOIRE-NATURELLE.

Gabriel Grumet de Montpie, fils d'un Capitaine au Corps Royal du Génie, est né à Saint-Rambert en Bugey, avec une plume implantée sur la tête, laquelle a pris de l'accroissement pendant quatre mois, se tenant

droite comme un épi, & est tombée au bout de ce tems. Elle a été recueillie ; & on y observe, sur-tout avec une loupe, les principaux caractères d'une véritable plume ; savoir, un filet longitudinal, sur lequel sont attachées, de part & d'autre, symétriquement & par étages, des petites barbes, dont les unes paroissent avoir la nature de la plume & les autres celle de cheveux. On a cru ce petit phénomène assez curieux pour en conserver la mémoire. M. de Montpie, père de l'enfant, a fait placer cette plume dans une bague sous un cristal. M. de la Lande, de l'Académie des Sciences, l'a vue, & atteste le fait que nous venons de rapporter.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Traité des Affinités chimiques, ou attractions électives ; par Bergman, *traduit du latin sur sa dernière édition, augmenté d'un supplément & de notes, avec des Planches : 1 vol.* in-8°. *Prix, 5 liv. broché, 6 liv. relié ; & franc de port par la poste, 5 liv. 10 sols broché.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Le traité des Affinités de Bergman est un des plus beaux de cet illustre savant. C'est un service rendu à la France que de l'avoir fait passer dans notre langue. On a ajouté des notes considérables pour expliquer sans phlogistique ce que ce Professeur suédois avoit expliqué par le phlogistique.

Théorie des Etres sensibles, ou Cours complet de Physique spéculative, expérimentale, systématique & géométrique, mise à la portée de tout le monde, avec une Table alphabétique des matières, qui en fait un vrai Dictionnaire de Physique : nouvelle édition, rectifiée, perfectionnée, assortie aux modernes découvertes, & augmentée d'un cinquième volume ; par M. l'Abbé Para du Phanjas. A Paris, rue Dauphine, N°. 116, chez Didot fils, Libraire pour le Génie & l'Artillerie.

Londres & ses environs, ou Guide des Voyageurs curieux & amateurs dans cette partie de l'Angleterre, qui fait connoître tout ce qui peut intéresser & exciter la curiosité des voyageurs, des curieux & des amateurs de tous les états, avec des instructions indispensables à connoître avant d'entreprendre ce voyage, & une notice des principales villes les plus commerçantes & les plus manufacturières des trois Royaumes. On y a joint des vues des principaux édifices &

maisons royales, & une carte gravée en taille-douce : Ouvrage fait à Londres, par M. D. S. D. L. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins : 2 vol. *in*-12.

Cet Ouvrage contient beaucoup de choses qui concernent les arts & les sciences.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

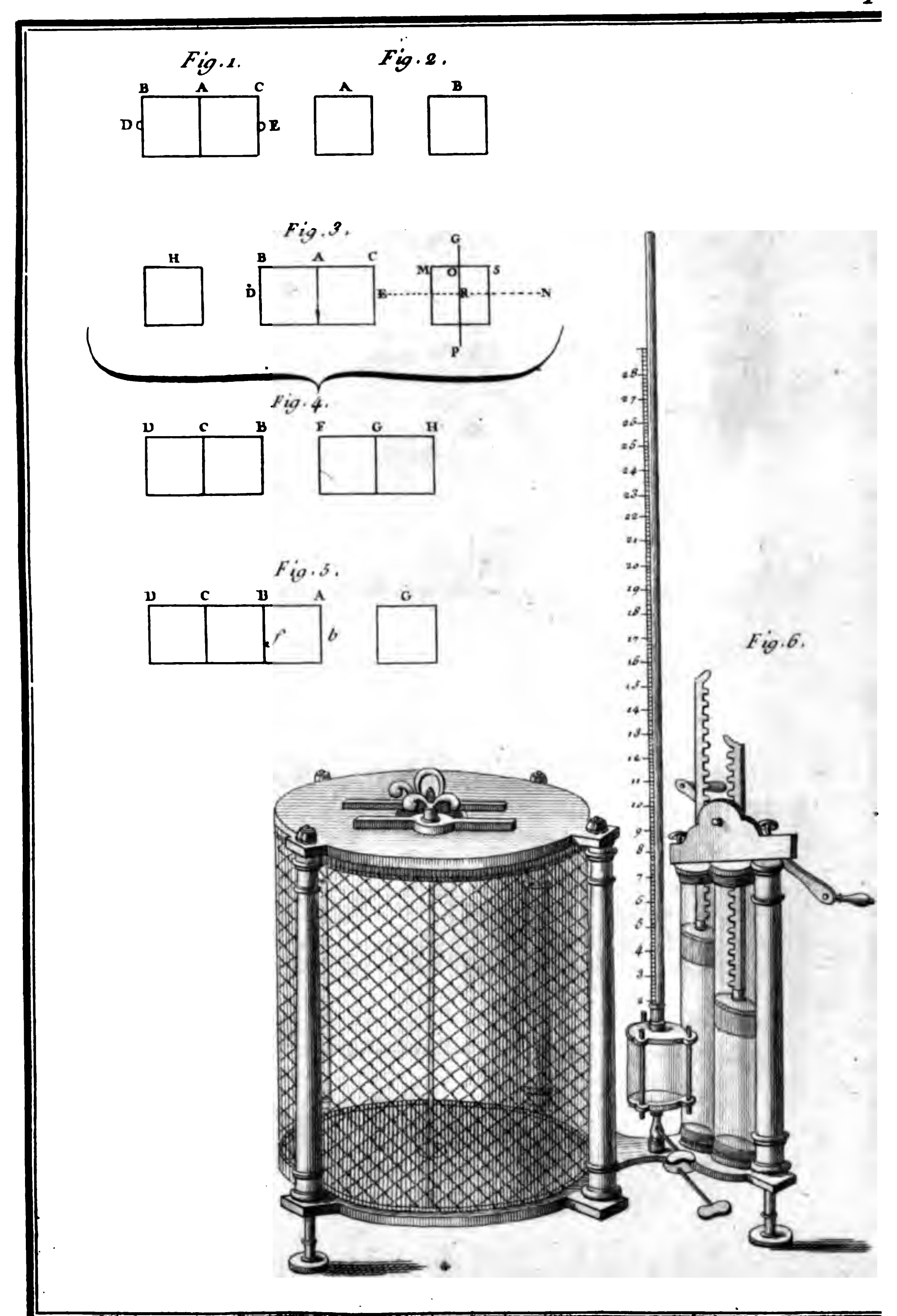
PHYSIQUE.

CHIMIE.

APPROBATION.

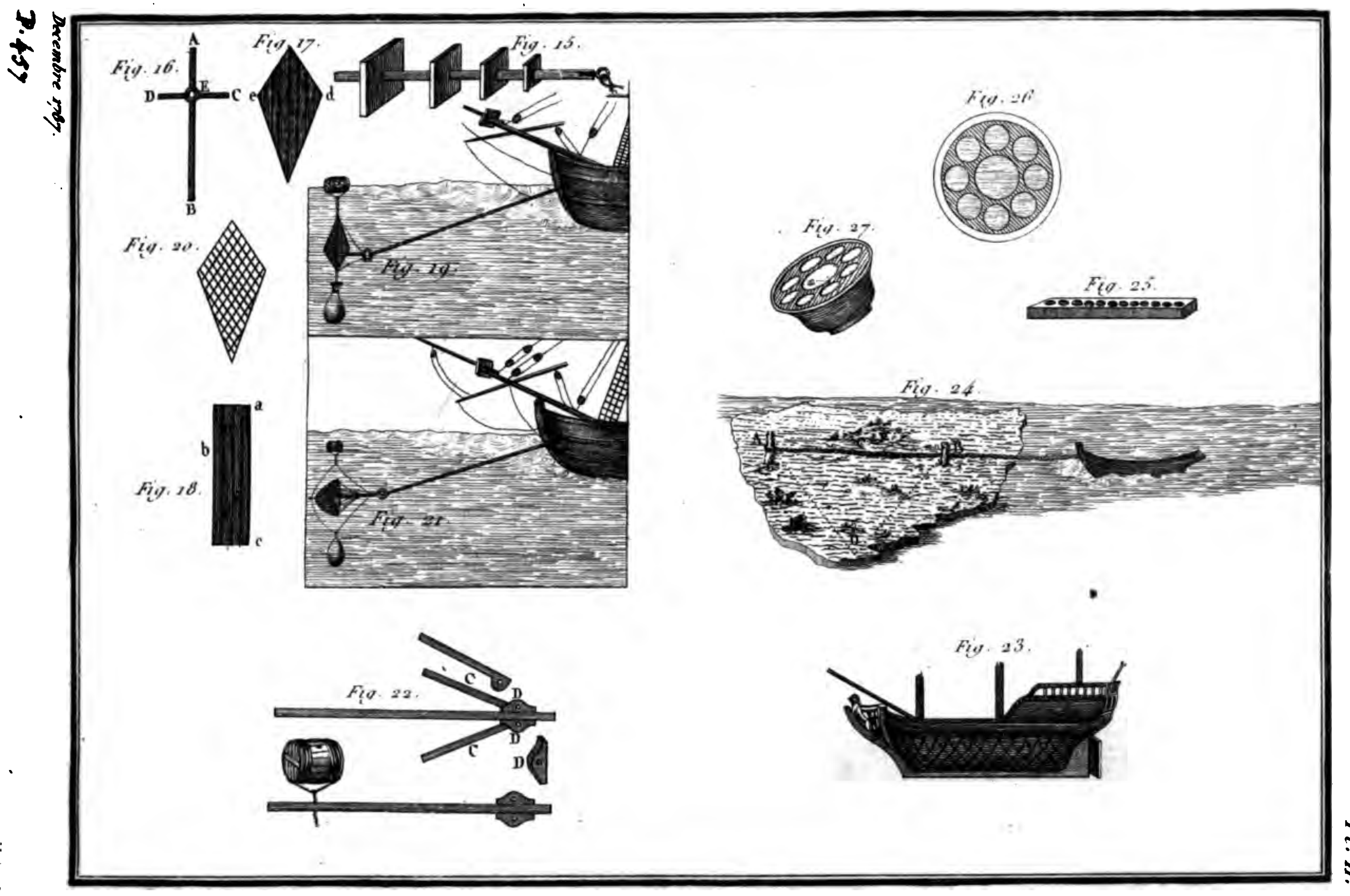
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 13 Décembre 1787.

VALMONT DE BOMARE.



Decembre 1787.

P. 421


Fig. 16.
A
B
C
D
E
Fig. 17.
e
d
Fig. 15.
Fig. 20.
Fig. 19.
Fig. 18.
a
b
c
Fig. 21
Fig. 22.
C
C
D
D
D
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 25.
Fig. 24.
A
B
Fig. 23.

